

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-350426  
(P2001-350426A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 9 F 9/00	3 6 0	G 0 9 F 9/00	3 6 0 Z 2 H 0 5 2
G 0 2 B 3/00		G 0 2 B 3/00	A 2 H 0 8 8
19/00		19/00	5 C 0 5 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 5 C 0 6 0
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数44 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-172129 (P2000-172129)

(22) 出願日 平成12年6月8日 (2000. 6. 8)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 奥山 敦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 児玉 浩幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

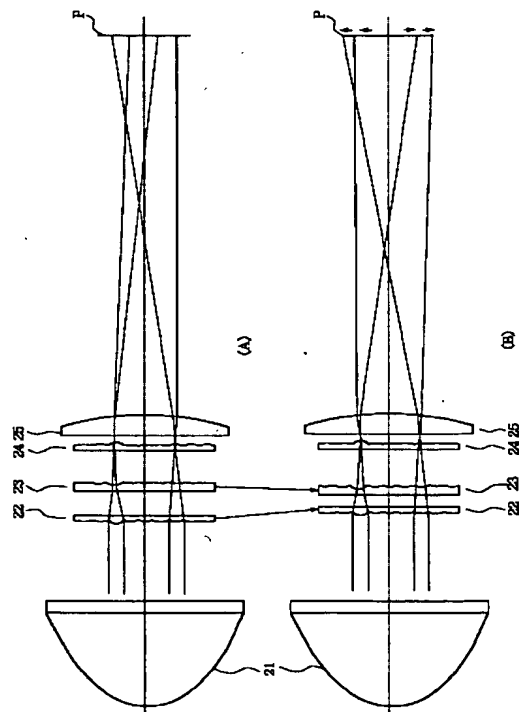
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置、画像表示システム及び照明系

(57) 【要約】

【課題】 液晶プロジェクター等の画像表示装置に関して、文字や絵などの情報が集中しがちな画像の中央部（画像全体の約40～60％）を重点的に照明すること（中央重点照明）、あるいは画像全体を均一に照明すること（均一照明）は、それぞれ別の装置で行えば可能であったが、1台の装置で両方を実現することができる画像表示装置はなかった。そこで、1台の装置で中央重点照明や均一照明やその他さまざまな照明状態（照度分布）を実現できる液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 画像表示装置（液晶プロジェクター等）内で画像形成素子を照明している照明手段内部のフライアイレンズ、もしくはその一部を動かして、画像形成素子上の照度分布を変化させる。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 照明手段からの光で所定位置に固定された少なくとも1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成する画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えられることができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 照明手段からの光で1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成する画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えられることができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】 照明手段からの光で複数の画像形成素子を照明し、該複数の画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成するものであって、該複数の画像形成素子により形成される複数の画像を同一位置に重ねて投影する画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えられることができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項4】 照明手段からの光で所定位置に固定された少なくとも1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えた画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えられることができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項5】 照明手段からの光で1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えた画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えられることができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項6】 照明手段からの光で複数の画像形成素子を照明し、該複数の画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えたものであって、該複数の画像形成素子により形成される複数の画像を同一位置に重ねて投影する画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えられることができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項7】 前記照明手段は、複数の2次光源を形成する2次光源形成手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により前記画像形成素子を照明する際に、前記複数の光束のうち一部あるいは全部の光束の前記画像形成素子への投影倍率を変更して、前記画像形成素子の中央部において光束が重なる数と前記画像形成素子の周辺部において光束が重なる数とが異なるように、又同じになるように切り換え可能にすることによって、前記画像形成素子の有効領域内の光強度分布を変化させることを特徴とする請求項1乃至6いずれか1項記載の画像

2

表示装置。

【請求項8】 前記照明手段は、複数の2次光源を形成する2次光源形成手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により前記画像形成素子を照明する際に、前記画像形成素子の中央部において光束が重なる数が前記画像形成素子の周辺部において光束が重なる数より多くなるよう構成してあり、前記複数の光束の前記画像形成素子への投影倍率を変更することにより、前記画像形成素子の有効領域内の光強度分布を変化させることを特徴とする請求項1乃至6いずれか1項記載の画像表示装置。

【請求項9】 前記照明手段が、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記集光光学素子を光軸方向に移動させることにより前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項7又は8記載の画像表示装置。

【請求項10】 前記照明手段が、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を移動させることにより前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項7乃至9いずれか1項記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項10記載の画像表示装置。

【請求項12】 前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸と垂直方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項13】 前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を回転させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項14】 照明手段からの光で所定位置に固定された少なくとも1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成する画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内の照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項15】 照明手段からの光で1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成する画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内の照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項16】 照明手段からの光で複数の画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成するものであって、該複数の画像形

10

20

30

40

50

(3)

3

成素子により形成される複数の画像を同一位置に重ねて投影する画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項17】 照明手段からの光で所定位置に固定された少なくとも1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えた画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項18】 照明手段からの光で1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えた画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項19】 照明手段からの光で複数の画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えたものであって、該複数の画像形成素子により形成される複数の画像を同一位置に重ねて投影する画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴とする画像表示装置。

【請求項20】 前記照明手段が、複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により前記画像形成素子を照明する際に、前記複数の光束のうち一部あるいは全部の光束の前記画像形成素子への投影倍率を変更して、前記画像形成素子の中央部において光束が重なる数と前記画像形成素子の周辺部において光束が重なる数とが異なるように、又同じになるように切り換え可能にすることによって、前記照度分布として前記画像形成素子の有効領域内での複数の異なる分布を供給することを特徴とする請求項14乃至19記載の画像表示装置。

【請求項21】 前記照明手段が、複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により前記画像形成素子を照明する際に、前記画像形成素子の中央部において光束が重なる数が、前記画像形成素子の周辺部において光束が重なる数より多くなるよう構成してあり、前記複数の光束の前記画像形成素子への投影倍率を変更することにより、前記照度分布として前記画像形成素子の有効領域内での複数の異なる分布を供給することを特徴とする、請求項14乃至19いずれか1項記載の画像表示装置。

4

【請求項22】 前記照明手段が、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記集光光学素子を光軸方向に移動させることにより、前記照度分布として前記複数の異なる分布を供給する手段を含むことを特徴とする、請求項20又は21に記載の画像表示装置。

【請求項23】 前記照明手段が、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を移動させることにより、前記照度分布として前記複数の異なる分布を供給する手段を含むことを特徴とする、請求項20乃至22いずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項24】 前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項23に記載の画像表示装置。

【請求項25】 前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸と垂直方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項23に記載の画像表示装置。

【請求項26】 前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を回転させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項23に記載の画像表示装置。

【請求項27】 前記画像形成素子により形成した画像をスクリーンや壁に投影する投影光学系を有することを特徴とする請求項1乃至26のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項28】 前記投影光学系は、赤、緑、青の各色の画像を形成するための3つの前記画像形成素子からの光を合成する複数のダイクロイックミラーと、該複数のダイクロイックミラーで合成させた前記3つの画像形成素子からの光を投影する投影レンズとを有することを特徴とする請求項27に記載の画像表示装置。

【請求項29】 請求項1乃至28のいずれか1項に記載の画像表示装置と該装置に画像信号を供給する画像記録装置とを有することを特徴とする画像表示システム。

【請求項30】 請求項1乃至28のいずれか1項に記載の画像表示装置と該装置に画像信号を供給するコンピューターとを有することを特徴とする画像表示システム。

【請求項31】 光源からの光で複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により被照明面を照明する照明系において、前記複数の光束のうち一部あるいは全部の光束の前記被照明面への投影倍率を変更して、前記被照明面の中央部における光束の重複回数と前記被照明面の周辺部における光束の重複回数とが異なるようにしたり、同じになるようにしたりすることによって、前記被照明面内での光強度分布を変化させることを特徴とする照明系。

(4)

5

【請求項32】 光源からの光で複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により被照明面を照明する照明系において、前記被照明面の中央部における光束の重複回数が前記被照明面の周辺部における光束の重複回数より多くなるよう構成してあり、前記複数の光束の前記被照明面への投影倍率を変更することにより、前記被照明面の有効領域内での光強度分布を変化させることを特徴とする照明系。

【請求項33】 前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記集光光学素子を光軸方向に移動させることにより前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項31又は32に記載の照明系。

【請求項34】 前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を移動させることにより前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項31乃至33いずれか1項記載の照明系。

【請求項35】 前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする請求項34に記載の照明系。

【請求項36】 前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸と垂直方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする請求項34に記載の照明系。

【請求項37】 前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を回転させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする請求項34に記載の照明系。

【請求項38】 光源からの光で複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により被照明面を照明する照明系において、前記複数の光束のうち一部あるいは全部の光束の前記被照明面への投影倍率を変更して、前記被照明面の中央部における光束の重複回数と前記被照明面の周辺部における光束の重複回数とが異なるようにしたり、同じになるようにしたりすることによって、前記照度分布として前記被照明面の有効領域内での複数の異なる分布を供給することを特徴とする照明系。

【請求項39】 光源からの光で複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により被照明面を照明する照明系において、前記被照明面の中央部における光束の重複回数が前記被照明面の周辺部における光束の重複回数より多くなるよう構成してあり、前記複数の光束の前記被照明面への投影倍率を変更することにより、前記照度分布として前記被照明面の有効領域内での複数の異なる分布を供給

6

することを特徴とする照明系。

【請求項40】 前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記集光光学素子を光軸方向に移動させることにより前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項38又は39に記載の照明系。

【請求項41】 前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を移動させることにより前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする、請求項38乃至40いずれか1項に記載の照明系。

【請求項42】 前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸方向に移動させることにより、前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする請求項41に記載の照明系。

【請求項43】 前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸と垂直方向に移動させることにより、前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする請求項41に記載の照明系。

【請求項44】 前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を回転させることにより、前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする請求項41に記載の照明系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パソコンの画面やテレビ、また映画等をスクリーンなどに表示するための画像表示装置に関する発明である。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶プロジェクターなどの画像表示装置を用いてパソコンで作成したプレゼンテーション資料やテレビ、映画等の画面をスクリーン等に拡大表示して見る事が多くなってきている。その際、その資料や画面等に含まれる重要な情報は、表示される画像の特定の領域（一般的には中央部）に表示されることが多い。また、液晶プロジェクター等において、重要な情報を強調する場合には、その重要な情報が表示されている領域の明るさを上げる（コントラストを上げる）のが効果的である。つまり、重要な情報は画像内の特定の領域に集中することが多く、その重要な情報を強調するために、表示する画像の特定領域を明るく表示することに対するニーズが高まっている。

【0003】特開平9-54279号公報は、液晶プロジェクターにおいて、画像の中央部を周辺部よりも明るく表示する方法を提案している。ここで開示されている方法は以下の通りである。画像形成素子（液晶プロジェクターでは液晶表示パネル）を照明する照明光学系があり、この照明光学系にはフライアイレンズが2枚含まれている。この2枚のフライアイレンズの個々のレンズは、フ

(5)

7

ライアイレンズごとに同じ焦点距離を有して、これらの個々のレンズは光軸方向に重なる2枚を1組とし、このレンズの組を透過して画像形成素子を照明する領域が、有効領域（画像形成素子上で画像が形成される領域）よりも狭くなるようにレンズの焦点距離等を設定する。フライアイレンズにおいて、前記レンズの組の位置は光軸と垂直面内において少しずつずれているために、前記レンズの組による照明領域も少しずつ光軸と垂直面内でずれることになる。その結果、照明の重複回数が多い有効領域の中央部の照度が、照明の重複回数の少ない有効領域の周辺部の照度より高くなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成は、照明手段の内部に固定して配置されているので、照明される画像形成素子の照度分布は中央部が高い状態のまま変えることができない。そのため、パソコンの画面のように画像の周辺部まで細かい情報があるような時には、周辺部が暗くて見えづらくなってしまいう問題がある。

【0005】そこで、本発明では、情報が画面中央部に集中している場合と情報が画面周辺部にもある場合のどちらの場合でも、情報が見やすい画像表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の画像表示装置は、照明手段からの光で所定位置に固定された少なくとも1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成する画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えることができることを特徴としている。

【0007】請求項2の画像表示装置は、照明手段からの光で1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成する画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えることができることを特徴としている。

【0008】請求項3の画像表示装置は、照明手段からの光で複数の画像形成素子を照明し、該複数の画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成するものであって、該複数の画像形成素子により形成される複数の画像を同一位置に重ねて投影する画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えることができることを特徴としている。

【0009】請求項4の画像表示装置は、照明手段からの光で所定位置に固定された少なくとも1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えた画像表示装置において、前記照明手

8

段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えることができることを特徴としている。

【0010】請求項5の画像表示装置は、照明手段からの光で1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えた画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えることができることを特徴としている。

10 【0011】請求項6の画像表示装置は、照明手段からの光で複数の画像形成素子を照明し、該複数の画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えたものであって、該複数の画像形成素子により形成される複数の画像を同一位置に重ねて投影する画像表示装置において、前記照明手段が前記光の前記画像形成素子上での光強度分布を変えることができることを特徴としている。

20 【0012】請求項7の画像表示装置は、請求項1乃至6いずれか1項記載の画像表示装置であって、前記照明手段は、複数の2次光源を形成する2次光源形成手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により前記画像形成素子を照明する際に、前記複数の光束のうち一部あるいは全部の光束の前記画像形成素子への投影倍率を変更して、前記画像形成素子の中央部（前記画像形成素子全体の面積の30～80%、好ましくは40～60%）において光束が重なる数と前記画像形成素子の周辺部において光束が重なる数とが異なるように、又同じになるように切り換え可能にすることによって、前記画像形成素子の有効領域内の光強度分布を変化させることを特徴としている。

30 【0013】請求項8の画像表示装置は、請求項1乃至6いずれか1項記載の画像表示装置であって、前記照明手段は、複数の2次光源を形成する2次光源形成手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により前記画像形成素子を照明する際に、前記画像形成素子の中央部において光束が重なる数が前記画像形成素子の周辺部において光束が重なる数より多くなるよう構成してあり、前記複数の光束の前記画像形成素子への投影倍率を変更することにより、前記画像形成素子の有効領域内の光強度分布を変化させることを特徴としている。

40 【0014】請求項9の画像表示装置は、請求項7又は8記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記集光光学素子を光軸方向に移動させることにより前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

50 【0015】請求項10の画像表示装置は、請求項7又は8又は記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記少なくとも1つ

(6)

9

のレンズアレイの一部を移動させることにより前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0016】請求項11の画像表示装置は、請求項10記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0017】請求項12の画像表示装置は、請求項10記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸と垂直方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0018】請求項13の画像表示装置は、請求項10記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を回転させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0019】請求項14の画像表示装置は、照明手段からの光で所定位置に固定された少なくとも1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成する画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴としている。

【0020】請求項15の画像表示装置は、照明手段からの光で1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成する画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴としている。

【0021】請求項16の画像表示装置は、照明手段からの光で複数の画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成するものであって、該複数の画像形成素子により形成される複数の画像を同一位置に重ねて投影する画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴としている。

【0022】請求項17の画像表示装置は、照明手段からの光で所定位置に固定された少なくとも1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えた画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴としている。

【0023】請求項18の画像表示装置は、照明手段からの光で1つの画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画

10

像を被投影面に投影する投影光学系を備えた画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴としている。

【0024】請求項19の画像表示装置は、照明手段からの光で複数の画像形成素子を照明し、該画像形成素子により前記光を変調することにより画像を形成し、該画像を被投影面に投影する投影光学系を備えたものであって、該複数の画像形成素子により形成される複数の画像を同一位置に重ねて投影する画像表示装置において、前記照明手段は、前記照明による前記画像形成素子上の有効領域内での照度分布として複数の異なる分布を供給することができることを特徴としている。

【0025】請求項20の画像表示装置は、請求項14乃至19記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により前記画像形成素子を照明する際に、前記複数の光束のうち一部あるいは全部の光束の前記画像形成素子への投影倍率を変更して、前記画像形成素子の中央部において光束が重なる数と前記画像形成素子の周辺部において光束が重なる数とが異なるように、又同じになるように切り換え可能にすることによって、前記照度分布として前記画像形成素子の有効領域内での複数の異なる分布を供給することを特徴としている。

【0026】請求項21の画像表示装置は、請求項14乃至19いずれか1項記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により前記画像形成素子を照明する際に、前記画像形成素子の中央部において光束が重なる数が、前記画像形成素子の周辺部において光束が重なる数より多くなるよう構成してあり、前記複数の光束の前記画像形成素子への投影倍率を変更することにより、前記照度分布として前記画像形成素子の有効領域内での複数の異なる分布を供給することを特徴としている。

【0027】請求項22の画像表示装置は、請求項20又は21に記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記集光光学素子を光軸方向に移動させることにより、前記照度分布として前記複数の異なる分布を供給する手段を含むことを特徴としている。

【0028】請求項23の画像表示装置は、請求項20又は21に記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を移動させることにより、前記照度分布として前記複数の異なる分布を供給する手段を含むことを特徴としている。

(7)

11

【0029】請求項24の画像表示装置は、請求項23記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0030】請求項25の画像表示装置は、請求項23記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸と垂直方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0031】請求項26の画像表示装置は、請求項23記載の画像表示装置であって、前記照明手段が、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を回転させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0032】請求項27の画像表示装置は、請求項1乃至26のいずれか1項に記載の画像表示装置であって、前記画像形成素子により形成した画像をスクリーンや壁に投影する投影光学系を有することを特徴としている。

【0033】請求項28の画像表示装置は、請求項27に記載の画像表示装置であって、前記投影光学系は、赤、緑、青の各色の画像を形成するための3つの前記画像形成素子からの光を合成する複数のダイクロイックミラーと、該複数のダイクロイックミラーで合成させた前記3つの画像形成素子からの光を投影する投影レンズとを有することを特徴としている。

【0034】請求項29の画像表示システムは、請求項1乃至28のいずれか1項に記載の画像表示装置と該装置に画像信号を供給する画像記録装置とを有することを特徴としている。

【0035】請求項30の画像表示システムは、請求項1乃至28のいずれか1項に記載の画像表示装置と該装置に画像信号を供給するコンピューターとを有することを特徴としている。

【0036】請求項31の照明系は、光源からの光で複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により被照明面を照明する照明系において、前記複数の光束のうち一部あるいは全部の光束の前記被照明面への投影倍率を変更して、前記被照明面の中央部における光束の重複回数と前記被照明面の周辺部における光束の重複回数とが異なるようにしたり、同じになるようにしたりすることによって、前記被照明面内での光強度分布を変化させることを特徴としている。

【0037】請求項32の照明系は、光源からの光で複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により被照明面を照明する照明系において、前記被照明面の中央部における光束の重複回数が前記被照明面の周辺部における光束の重複回数より多くなるよう構成してあり、前記複数の光

12

束の前記被照明面への投影倍率を変更することにより、前記被照明面の有効領域内での光強度分布を変化させることを特徴としている。

【0038】請求項33の照明系は、請求項31又は32に記載の照明系であって、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記集光光学素子を光軸方向に移動させることにより前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

10 【0039】請求項34の照明系は、請求項31乃至33いずれか1項記載の照明系であって、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を移動させることにより前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0040】請求項35の照明系は、請求項34に記載の照明系であって、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴とする。

20 【0041】請求項36の照明系は、請求項34に記載の照明系であって、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸と垂直方向に移動させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0042】請求項37の照明系は、請求項34に記載の照明系であって、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を回転させることにより、前記光強度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

30 【0043】請求項38の照明系は、光源からの光で複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により被照明面を照明する照明系において、前記複数の光束のうち一部あるいは全部の光束の前記被照明面への投影倍率を変更して、前記被照明面の中央部における光束の重複回数と前記被照明面の周辺部における光束の重複回数とが異なるようにしたり、同じになるようにしたりすることによって、前記照度分布として前記被照明面の有効領域内での複数の異なる分布を供給することを特徴としている。

40 【0044】請求項39の照明系は、光源からの光で複数の2次光源を形成する2次光源形成手段手段を有し、該複数の2次光源からの複数の光束により被照明面を照明する照明系において、前記被照明面の中央部における光束の重複回数が前記被照明面の周辺部における光束の重複回数より多くなるよう構成してあり、前記複数の光束の前記被照明面への投影倍率を変更することにより、前記照度分布として前記被照明面の有効領域内での複数の異なる分布を供給することを特徴としている。

50 【0045】請求項40の照明系は、請求項38又は39に記載の照明系であって、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを

(8)

13

備え、前記集光光学素子を光軸方向に移動させることにより前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0046】請求項41の照明系は、請求項38乃至40いずれか1項に記載の照明系であって、前記2次光源形成手段としての少なくとも1つのレンズアレイと集光光学素子とを備え、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を移動させることにより前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0047】請求項42の照明系は、請求項41記載の照明系であって、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸方向に移動させることにより、前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0048】請求項43の照明系は、請求項41記載の照明系であって、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を光軸と垂直方向に移動させることにより、前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0049】請求項44の照明系は、請求項41記載の照明系であって、前記少なくとも1つのレンズアレイの一部を回転させることにより、前記照度分布を変化させる手段を含むことを特徴としている。

【0050】

【発明の実施の形態】次に図面を用いて本願発明の光学系の実施例について説明する。まず初めにすべての実施例に共通の事柄について説明する。

【0051】本実施例はすべて画像形成素子が1つ（単板式）であるが、本発明は図14に見られるような画像形成素子が3つ（3板式）の場合にももちろん適用できるものである。図14で101は光源、102は集光ミラー、103はインテグレート、104は偏光変換素子、105は集光レンズ、112b、112g、112rはフィールドレンズ、191、192はリレーレンズ、110、111、193、194は反射ミラー、107、108はダイクロイックミラー、106b、106g、106rは画像形成素子、113は色合成プリズム、114は投射系である。本実施例においては、簡単のため図は単板式のみとした。

【0052】また、本実施例では、主に中央重点照明と均一照明との切り換えに関して重点的に述べる。これは、中央重点照明と均一照明の切り換えに関して述べるのが、画像形成素子上での光強度分布や照度分布が可変であるということを最も端的に表した例であるためである。本発明は、この中央重点照明と均一照明の切り換えにとどまらない。

【0053】（第1の実施例）図1A、Bは本発明の第1の実施例を表す図である。図中21は光源からの光を集光する反射鏡、22は第1の正の屈折力を有するフライアイレンズ、23は負の屈折力を有する第2のフライアイレンズ、24は正の屈折力を有する第3のフライアイレンズで、これらにより均一照明領域を生成するインテグレートを生成しており、25は集光レンズで、Pが画像

14

形成素子である。図1に記載はないが、図3のように第3のフライアイレンズ24と集光レンズ25の間に偏光変換素子26を設けて光の偏光方向を揃えると、光の利用効率を向上させることができる。

【0054】本実施例による画像表示装置の照明光学系の概略図を図13に示す。ここで、FL1は第1のフライアイレンズの位置を、FL2は第3のフライアイレンズの位置を、SLは集光レンズの位置をそれぞれ示している。また、第1のフライアイレンズの個々のレンズの大きさをp、第2のフライアイレンズの個々のレンズと第3のフライアイレンズの個々のレンズの合成焦点距離をff2、集光レンズの合成焦点距離をlfと、画像形成素子上にできる照明領域の大きさをPとした時、

$$p/ff2 = P/lf = K \quad (1)$$

で表される値をK値とする。この時、フライアイレンズを構成するレンズの組の中で、予めレンズの焦点距離の異なるレンズを入れておいて、p/ff2がK値より小さくなるようなレンズの組を設ける。そうすると、式(1)において、K値が小さくなるということは、P/lfにおいては、Pが小さくなるということになる。つまり、照明領域の大きさPが画像形成素子の有効領域よりも狭くなり、その照明領域が中央部であることから、中央部の照度が高い照明状態となる。

【0055】この時、光源側から見た第一のフライアイレンズの個々のレンズは、図2に示すように配置されている。図2において矩形のセルが個々のレンズを表しており、セルに記載されている記号がレンズの焦点距離の種類を表している。第2、第3のフライアイレンズに関しても図2と同じ配置で異なる焦点距離のレンズが配置されている。

【0056】次に、この中央重点の照明状態と均一照明の状態を切り換える方法を説明する。前述の構成で均一な状態を実現するためには、有効領域よりも狭い領域を照明していたレンズの組の照明領域が画像形成素子の有効領域程度に大きくなればよい。

【0057】本実施例においては、インテグレートを構成するフライアイレンズを照明系の光軸の方向に移動することにより、第2のフライアイレンズと第3のフライアイレンズを合成した焦点距離を、式を満足するように可変としている。これを図1Bに示す。第2のフライアイレンズは負の焦点距離で第3のフライアイレンズは正の焦点距離であるので、第2のフライアイレンズと第3のフライアイレンズの間隔を広げればよい。図1Bでは第1のフライアイレンズと第2のフライアイレンズの間隔を狭める構成としている。これは偏光変換素子を透過するときの光量の損失を小さくするために、光源からの光が集光する位置が不図示の偏光変換素子の近傍にできるように集光位置を調整するためである。中央重点状態と均一状態のどちらの状態でも光の損失を少なくするためには、照明状態の切り換えによる集光位置F、F'が

(9)

15

図3に示すように偏光変換素子26を狭んで変化するようにするのが望ましい。また、機構を簡便にするために集光位置の調整はせずに第2のフライアイレンズまたは第3のフライアイレンズのみを移動して照明分布を切り換える構成としてもよい。

【0058】表1は実施例1の際のレンズデータである。表1中において、 $r_i$ は第*i*面の曲率半径、 $d_i$ は第*i*面と第*i*+1との間隔、 $n_i$ 、 $v_i$ は、それぞれ第*i*面と第*i*+1との間の材料の屈折率、アッペ数を表し \*

表 1

i	$r_i$	$d_i$	$n_i$	$v_i$
1	fr1	3.5	1.52	64
2	$\infty$	d2		
3	$\infty$	3.5	1.52	64
4	fr2	d4		
5	$\infty$	3.5	1.52	64
6	fr3	5		
7	$\infty$	4.4	1.52	64
8	$\infty$	2		
9	$\infty$	6.06	1.52	64
10	-173.06			

【0060】

※ ※ 【表2】

表 2

	fr1	fr2	fr3
無印	18.48	14.67	-16.78
A	17.66	13.21	-16.12
B	17.17	11.01	-15.66
C	16.19	8.67	-14.93

【0061】

★ ★ 【表3】

表 3

	d2	d4
均一	15.28	17.69
中央重点	18.6	16.49

【0062】また、図4A,Bは第1の実施例の変形例である。この例では、フライアイレンズ内の異なる焦点距離のレンズを図5のようにフライアイレンズの一方に寄せて構成し、画像形成素子の有効領域よりも狭い領域を照明しているレンズの組を含むフライアイレンズの一部を別のフライアイレンズ221、231として構成し、この部分のみを光軸方向に移動する構成としたものである。これにより画像形成素子の比較的広い領域を照明するレンズの組によって照明されている領域は、照明領域の切り換えによって照明領域が画像形成素子の有効領域の外側にまで広がることのないので、光の利用効率を高

16

\*ている。また表1、表2において、fr1、fr2、fr3は、それぞれ第1、第2、第3フライアイレンズを、無印、a、b、cは図2に記載したセルの記号に対応するレンズを表し、表2はそれらに対応したレンズの曲率半径を表している。表3は均一な照明状態と中央重点的な照明状態を切り換える時のフライアイレンズの間隔を表している。

【0059】

【表1】

めることが可能となる。

【0063】また、このようにフライアイレンズを分割するような構成では、フライアイレンズの個々のレンズの形状は同じで媒質の屈折率を変えてフライアイレンズの焦点距離を変えるようにしてもよい。

【0064】(第2の実施例) 図6は本発明の第1の実施例を表す図である。本実施例のインテグレータは3枚のフライアイレンズから構成されており、光源側から順に正のレンズからなる第1のフライアイレンズ32、負のレンズからなる第2のフライアイレンズ33、正のレンズからなる第3のフライアイレンズ34で構成されてい

50

(10)

17

る。実施例1と異なる点は、フライアイレンズを構成する個々のレンズがフライアイレンズごとに同じ焦点距離を有している点である。

【0065】中央重点の照明状態と均一な照明の状態を切り換える方法を図6で説明する。本実施例では第1のフライアイレンズと第2のフライアイレンズを2つに分割し、分割した一方を照明系の光軸方向に移動するようにしたものである。第1および第2のフライアイレンズの分割したフライアイレンズ321、331が同じ位置にある場合は前述の式(1)で定義したK値が等しいので、均一な照明状態となる。一方、第1のフライアイレンズの一部321と第2のフライアイレンズの一部331を光軸方向に移動し間隔を狭めることにより、第1のフライアイレンズと第2のフライアイレンズの合成焦点距離が長くなり、K値が小さくなる。すなわち、照明領域は画像形成素子の有効領域よりも狭くなり、中央重点の照明状態となる。

【0066】また、この実施例において図7に示すようにフライアイレンズを3つ以上に分割してもよく、このような構成にすれば、より段階的に照明分布を調整することができる。(変形例1)

【0067】また、フライアイレンズを動かす機構を簡便にするために、図8のように1つのフライアイレンズ34'の一部341'(図8に示しているのは、第3のフライアイレンズの一部)のみを移動させて、第2のフライアイレンズ33'と第3のフライアイレンズ34'の間隔を変化させる構成でもよい。(変形例2)

【0068】(第3の実施例)図9A、Bは本発明の第3の実施例を表した図である。本実施例のインテグレータは3枚のフライアイレンズから構成されおり、光源側から順に正のレンズからなる第1のフライアイレンズ51、負のレンズからなる第2のフライアイレンズ52、正のレンズからなる第3のフライアイレンズ53で構成されている。ここでフライアイレンズを構成する個々のレンズは焦点距離が異なる複数種のレンズからなっている。

【0069】本実施例において、照明状態の切り換えはフライアイレンズを照明系の光軸と垂直な方向に移動させることにより実現している。図9A、Bにより照明状態の切り換えを説明する。図9Aは均一な照明状態における配置を表しており、レンズの配列において同一の焦点距離のレンズで構成される部分だけを使用するようにフライアイレンズの一部を照明系の外側に配置している。これによりこの状態では照明系を構成する全てのレンズの組のK値が等しく均一な照明状態となる。次に図9Bのようにフライアイレンズを照明系光軸に垂直に移動し、照明系の外側にあった焦点距離の異なるレンズの組を照明系の内側に組み込み、照明系の内側にあった一部のレンズの組を照明系の外側に出している。このとき、新たに照明系に組み込まれたレンズの組の合成焦点距離が長くなるように、レンズの焦点距離を設定しておけ

18

ば、照明系のK値が他の部分のK値よりも小さくなり、画像形成素子の有効領域よりも狭い領域を照明し、中央重点的な照明状態となる。

【0070】(第4の実施例)図10A、Bは本発明の第4の実施例を表した図である。本実施例のインテグレータは2枚のフライアイレンズから構成されおり、光源側から順に正のレンズからなる第1のフライアイレンズ61、正のレンズからなる第2のフライアイレンズ62で構成されている。

【0071】フライアイレンズの個々のレンズの焦点距離はそれぞれのフライアイレンズ内で同じである。このとき第2のフライアイレンズの個々のレンズの焦点距離が $ff2$ であり、これが各レンズの組において同じであるので、K値が等しく均一な照明状態となる。図10A、Bにおいて照明状態を切り換える方法を説明する。本実施例では、照明系の外側に正のレンズからなる第3のフライアイレンズ63と負のレンズからなる第4のフライアイレンズ64を設けている。これらのフライアイレンズを照明系内に挿入することにより照明状態を切り換える。図10Bでは第3、第4のフライアイレンズを回動して照明系内に挿入する。挿入されたフライアイレンズの個々のレンズは第1、第2のフライアイレンズの一部のレンズとそれぞれ対応しており、フライアイレンズが挿入された光路の照明系の焦点距離 $ff2$ は第2、第3、第4のフライアイレンズを合成した焦点距離となる。このとき正のレンズからなる第3のフライアイレンズ63を第1のフライアイレンズ61の側に、負のレンズからなる第4のフライアイレンズ64を第2のフライアイレンズ62側に挿入することで合成の焦点距離を第2のフライアイレンズ62の焦点距離よりも長くすることができ、画像形成素子の有効領域よりも狭い照明領域を形成するので、中央を重視した照明状態となる。このとき挿入されるフライアイレンズの個々のレンズの焦点距離は同じでなくともよく、異なる合成焦点距離となるように異なる焦点距離のレンズの構成でもよい。

【0072】また、第3、第4のフライアイレンズの挿入方法は図11に示すように第3のフライアイレンズ63、第4のフライアイレンズ64を照明系の外側からスライドして挿入されるのでもよい。

【0073】(第5の実施例)図12A、Bは本発明の第5の実施例を表す図である。図中21は光源からの光を集光する反射鏡、22は第1の正の屈折力を有するフライアイレンズ、23は負の屈折力を有する第2のフライアイレンズ、24は正の屈折力を有する第3のフライアイレンズで、これらにより均一照明領域を生成するインテグレータを生成しており、25は集光レンズで、Pが画像形成素子である。ここでフライアイレンズを構成する個々のレンズは焦点距離が異なる複数種のレンズからなっている。

【0074】本実施例において、照明状態の切り換えは

(11)

19

集光レンズを照明系の光軸方向に移動させることにより実現している。図12A、Bにより照明状態の切り換えを説明する。図12Aは中央重点的な照明状態における配置を表している。ここでは、レンズの組のK値がレンズの組によって異なるため、一部のレンズの組を通過する光束が画像形成素子の中央のみを照明することになり、画像形成素子上の照明は中央重点的な照明となる。次に図12Bのように集光レンズを、照明領域が広がるように光軸方向に移動させ、画像形成素子に投影される光束の投影倍率を変化させる。そうすると、図12Aでは中央部のみを照明していた光束が、次第にその照明する領域を広げることとなり、最終的には図12Bのように画像形成素子全体を照明するようになる。その結果、画像形成素子全体は、均一な照度で照明される。

【0075】以上、第1～第4の実施例では、中央重点照明と均一照明を切り換える方法を中心に述べてきたが、重点的に照明するのは中央でなくても良い。例えば、中央重点照明の状態から、集光レンズを光軸と直交方向に移動させることにより、重点的に照明する部分を中央部から移動させることも可能である。

【0076】また、本発明は、HMD（ヘッド・マウント・ディスプレイ）等にも用いても良い。

【0077】また、本実施例では1枚の集光レンズ（図1Aにおける25）を用いたが、その限りではなく、複数のレンズを用いても構わないし、レンズの代わりにミラーなどを用いても構わない。

【0078】また、本実施例では、インテグレートとしてフライアイレンズを用いているが、フライアイレンズに限らずインテグレート機能を果たす他の光学素子、例えば光パイプ（ロッド型インテグレート）等を用いても良い。

【0079】また、偏光変換素子は、すべての実施例において入れる方が望ましいが、本実施例で偏光変換素子の配置などについて説明するのは、最初の第1実施例のみとした。

【0080】また、ビデオカメラ、ビデオデッキ等の画像記録装置と本発明の画像表示装置とを有する画像表示システムの概略図を図15に、コンピュータと本発明の画像表示装置とを有する画像表示システムの概略図を図16に示す。これらは、本発明の画像表示装置、もしくは照明系と画像信号を供給する装置とを組み合わせたシ

20

ステムであり、そのシステムは本実施例の限りではない。

【0081】また、本発明の画像表示装置内部の照明系のみを、例えば投影露光装置の照明系などに用いても良い。

【0082】

【発明の効果】本発明によれば、画像形成素子上での照明光の強度分布、また画像形成素子上の照度分布を変えることが可能となるため、表示される画像情報によって最適な分布を選択し、画像表示装置の利用範囲を広げることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の照明系の端面図

【図2】第1実施例のフライアイレンズ内での個々のレンズ配置図

【図3】第1実施例における集光点と偏光変換素子との関係を表す端面図

【図4】第1実施例の変形例の端面図

【図5】第1実施例の変形例のフライアイレンズ内でのレンズの配置図

【図6】第2実施例の照明系の端面図

【図7】第2実施例の変形例1の端面図

【図8】第2実施例の変形例2の端面図

【図9】第3実施例の照明系の端面図

【図10】第4実施例の照明系の端面図

【図11】第4実施例の変形例の照明系の端面図

【図12】第5実施例の変形例の照明系の端面図

【図13】インテグレートの原理を説明する図

【図14】従来の投射装置の光学配置図

【図15】本発明の画像表示装置と画像記録装置とからなるシステムの概略図

【図16】本発明の画像表示装置とコンピュータからなるシステムの概略図

【符号の説明】

21 リフレクター

22 第1のフライアイレンズ

23 第2のフライアイレンズ

24 第3のフライアイレンズ

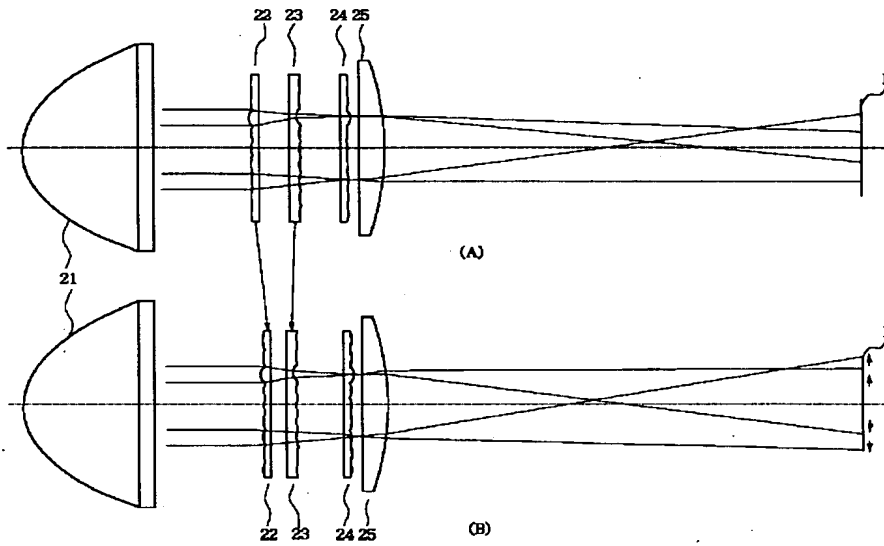
25 集光レンズ

26 偏光変換素子

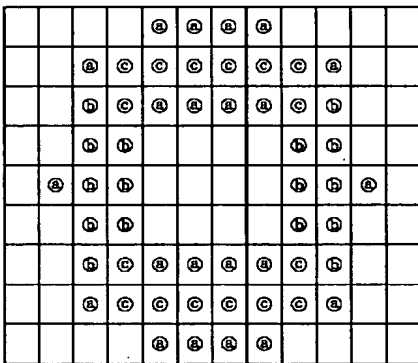
P 画像形成素子

(12)

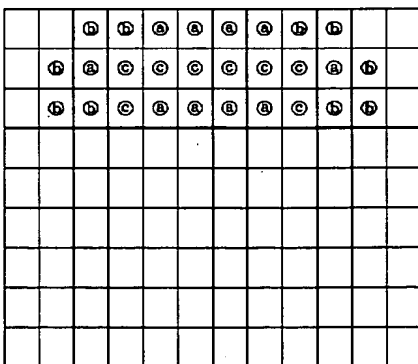
【図1】



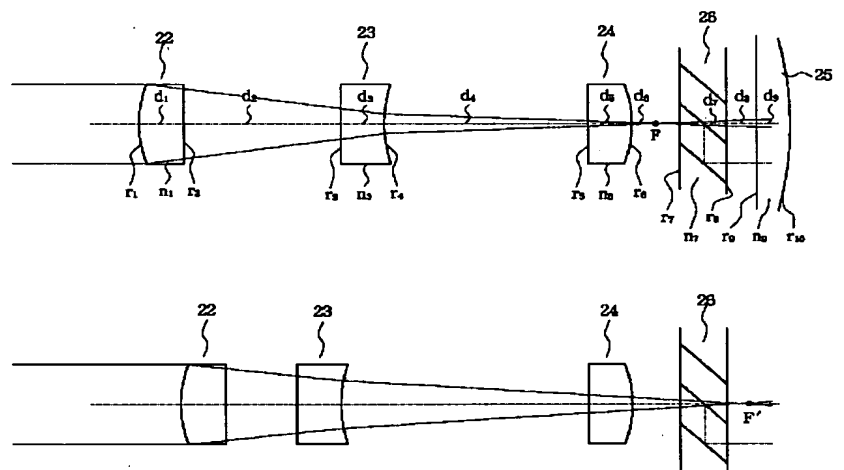
【図2】



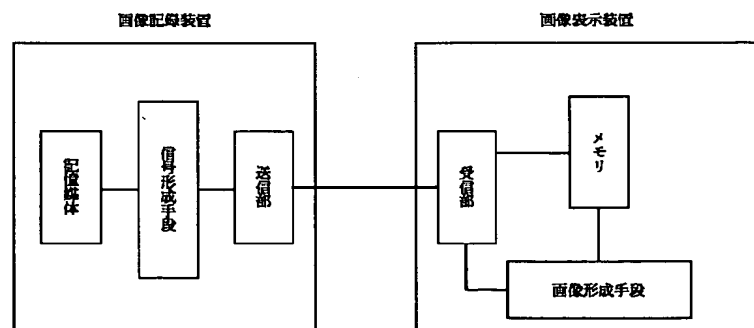
【図5】



【図3】

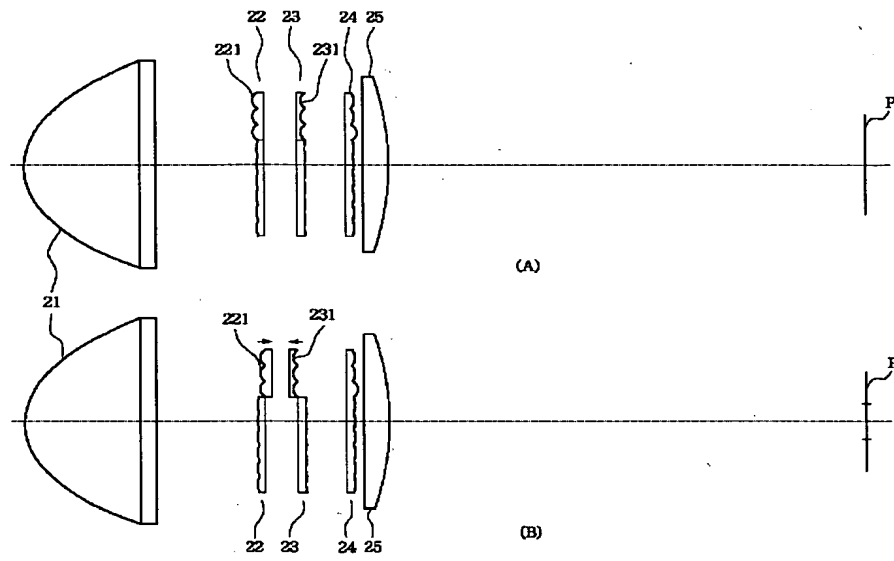


【図15】

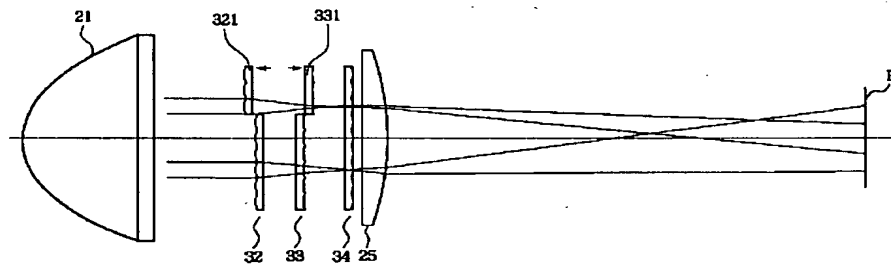


(13)

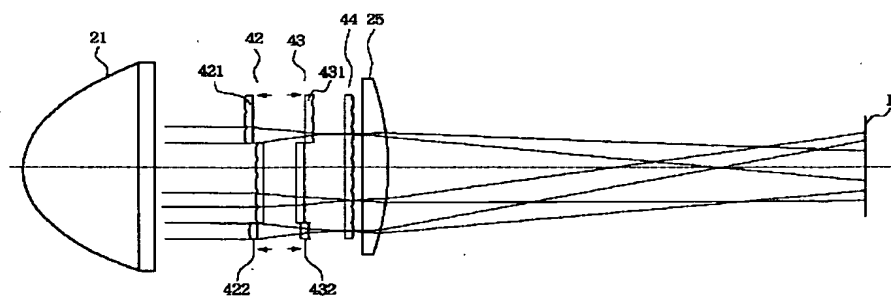
【図4】



【図6】

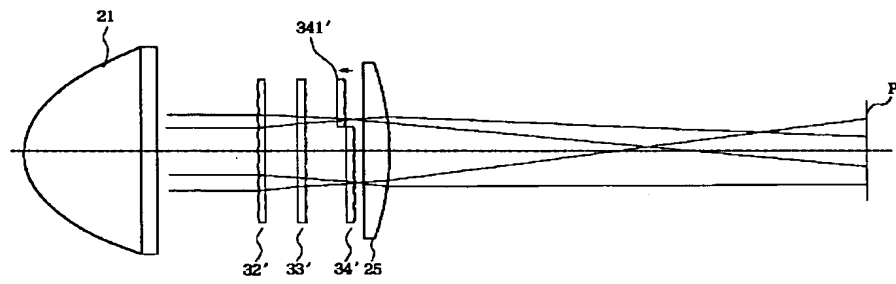


【図7】

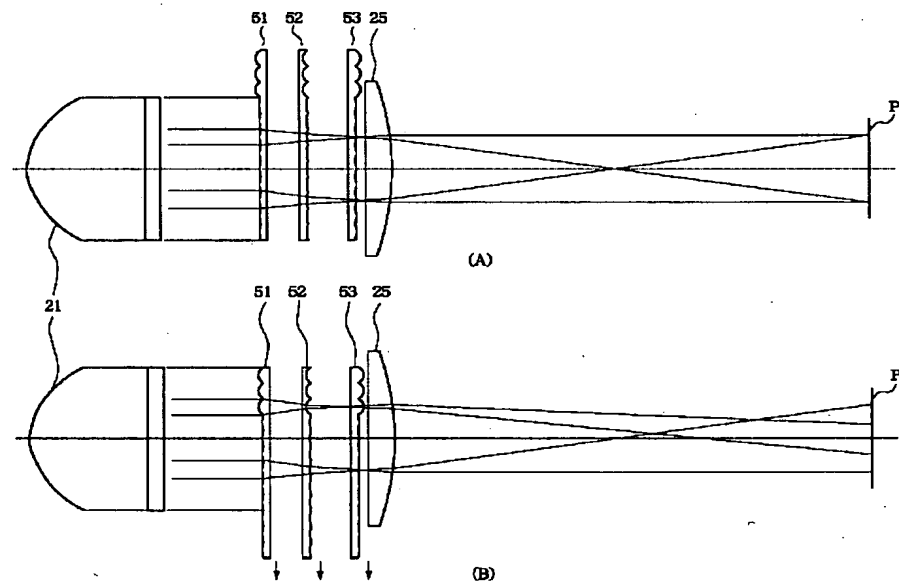


(14)

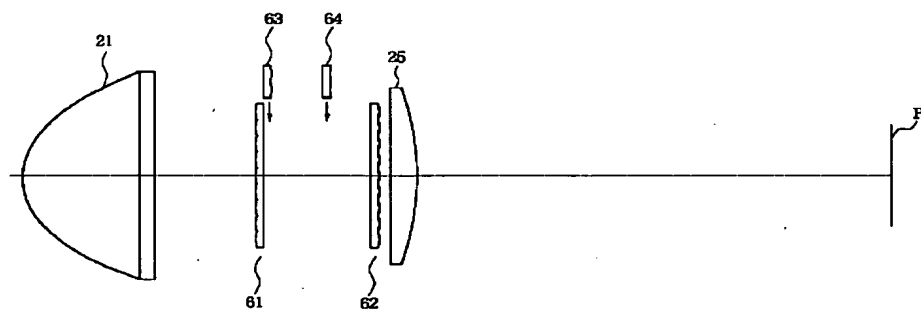
【図8】



【図9】

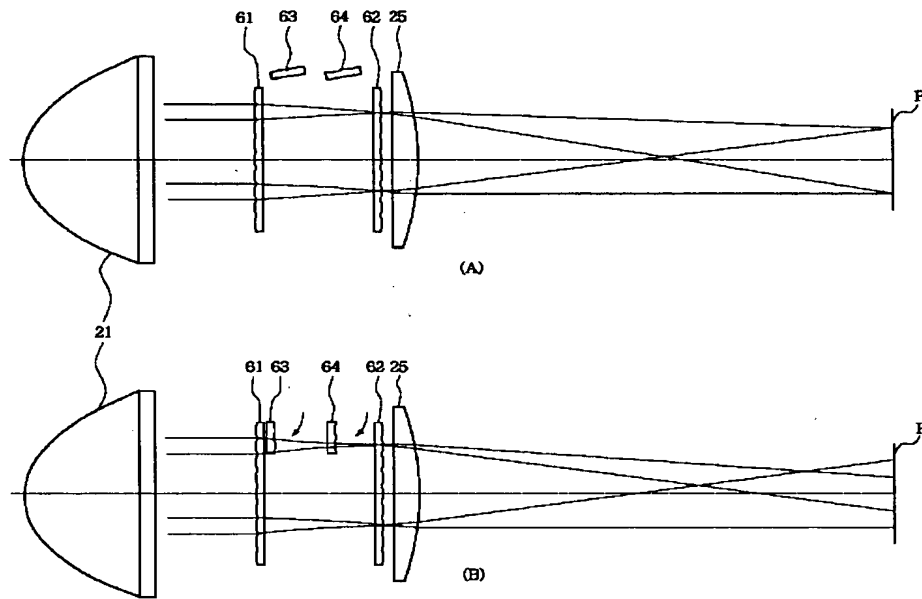


【図11】

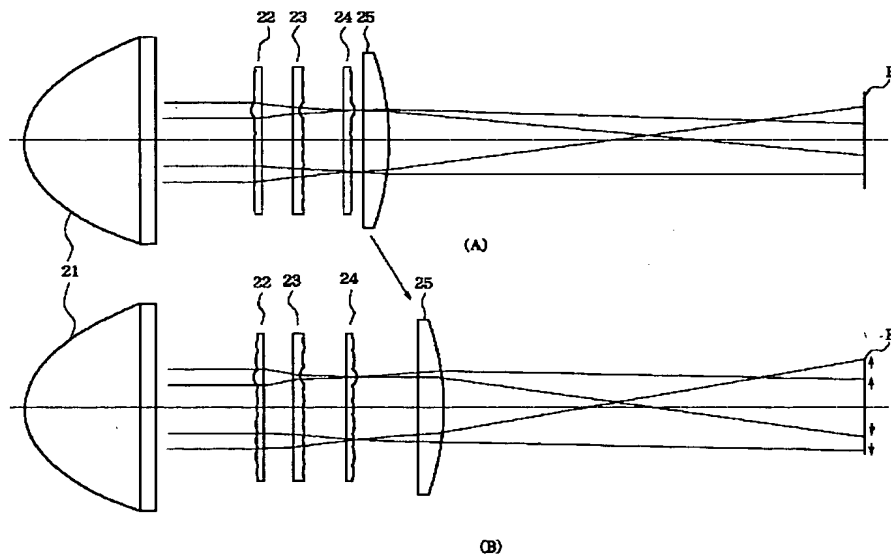


(15)

【図10】

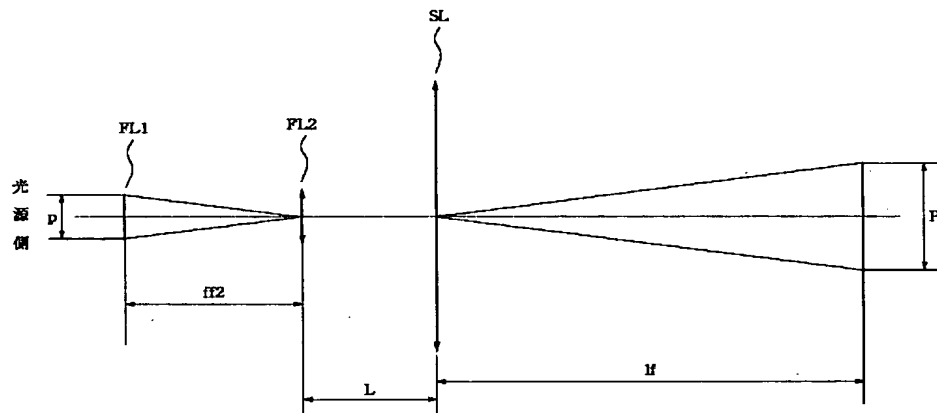


【図12】

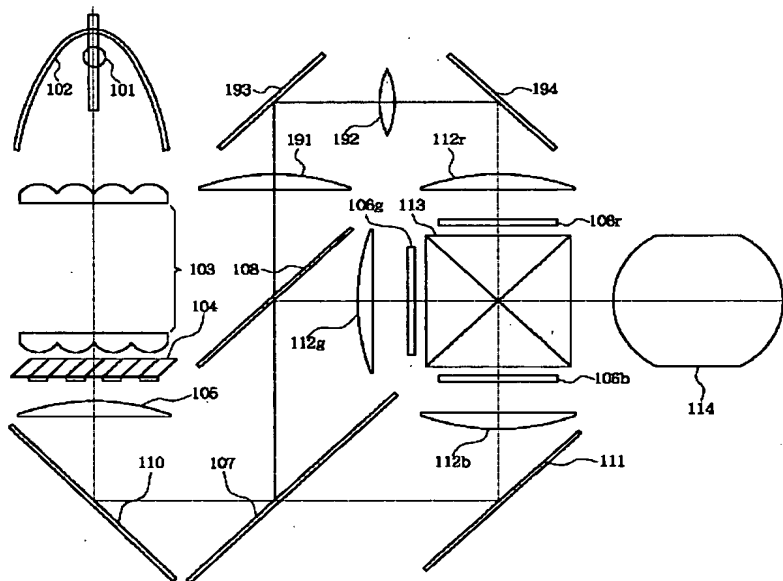


(16)

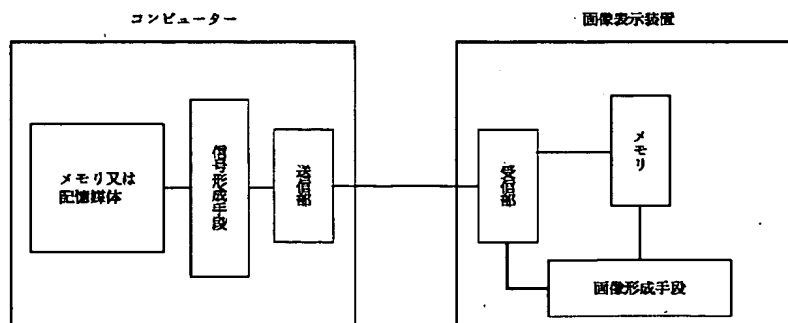
【図13】



【図14】



【図16】



(17)

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	A 5 G 4 3 5
33/12		33/12	
H 0 4 N 5/66		H 0 4 N 5/66	A
9/31		9/31	C
// G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 Z
3/34		3/34	J

Fターム (参考) 2H052 BA02 BA08 BA09 BA14  
 2H088 EA13 EA19 HA13 HA25 MA20  
 5C058 AA06 BA29  
 5C060 BC05 EA01 GB02 HC21 HC22  
 HD00 HD05 JA11  
 5C080 AA10 BB05 DD01 DD03 EE01  
 EE19 JJ01 JJ02 JJ06  
 5G435 AA01 BB12 BB17 DD06 DD09  
 GG02 GG04 LL15

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-350426

(43)Date of publication of application : 21.12.2001

(51)Int.Cl.

G09F 9/00  
G02B 3/00  
G02B 19/00  
G02F 1/13  
G03B 21/00  
G03B 21/14  
G03B 33/12  
H04N 5/66  
H04N 9/31  
// G09G 3/20  
G09G 3/34

(21)Application number : 2000-172129

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 08.06.2000

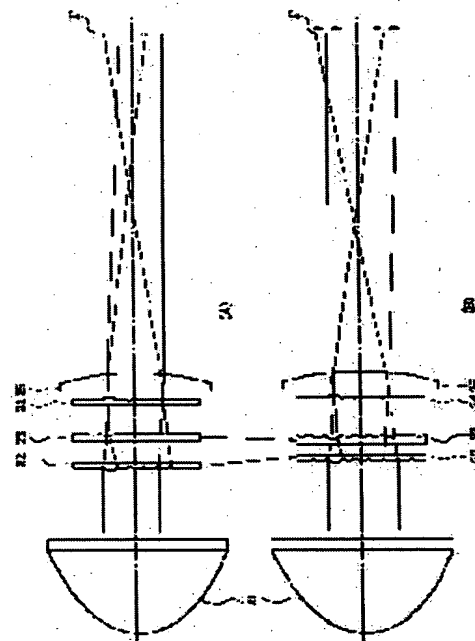
(72)Inventor : OKUYAMA ATSUSHI  
KODAMA HIROYUKI

## (54) IMAGE DISPLAY DEVICE, IMAGE DISPLAY SYSTEM AND ILLUMINATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device which is capable of realizing center-weighted illumination, uniform illumination and various other illumination states (luminance distribution) with one unit of the device while the weighted illumination (center-weighted illumination) of the central part about 40 to 60% of the entire part of the image of the image where information on characters, pictures, etc., is liable to concentrate or the uniform illumination over the entire part of the image is possible with the image display devices, such as liquid crystal projectors, if such illumination is carried out respectively with the separate devices but there are heretofore no image display devices capable of realizing both with one unit of the device.

SOLUTION: The illumination distribution on the image forming elements is changed by



moving fly eyes lens in the illumination means illuminating the image forming elements in the image display device (liquid crystal projectors, etc.), or part thereof.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention is invention about the image display device for displaying the screen of a personal computer, television, a movie, etc. on a screen etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the enlarged display of the screens, such as presentation data created with the personal computer using image display devices, such as a liquid crystal projector, and television, a movie, is carried out to a screen etc., and they are seen more often. The important information included on the data, screen, etc. is displayed on the specific field (generally center section) of the image displayed in many cases in that case. Moreover, in a liquid crystal projector etc., when emphasizing important information, that which raises the brightness of the field where the important information is displayed (contrast is raised) is effective. That is, in order to concentrate important information on the specific field in an image in many cases and to emphasize the important information, the needs to displaying the specific region of the image to display brightly are increasing.

[0003] JP,9-54279,A has proposed the method of displaying the center section of the image more brightly than a periphery in a liquid crystal projector. The method currently indicated here is as follows. There is an illumination-light study system which illuminates an image formation element (a liquid crystal projector liquid crystal display panel), and two fly eye lenses are contained in this illumination-light study system. Each two lenses of these of a fly eye lens have the same focal distance for every fly eye lens, and each lenses of these make 1 set two sheets which lap in the direction of an optical axis, and they set up the focal distance of a lens etc. so that the field which penetrates the group of this lens and illuminates an image formation element may become narrower than a service area (field in which an image is formed on an image formation element). In a fly eye lens, since the location of the group of said lens is shifting little by little in the optical axis and the vertical plane, the lighting field by the group of said lens will also shift in an optical axis and a vertical plane little by little. Consequently, the illuminance of the center section of the service area with many counts of duplication of lighting becomes higher than the illuminance of the periphery of a service area with few counts of duplication of lighting.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since such a configuration is fixed to the interior of a lighting means and it is arranged, the illumination distribution of the image formation element illuminated cannot be changed while it has been in the condition that a center section is high. Therefore, when there is information fine to the periphery of an image like the screen of a personal computer, there is a problem of a periphery being dark and being hard coming to be visible.

[0005] So, in both [ in case the case where information is concentrating on the screen center section, and information are also in a screen periphery ] case, information aims at offering a legible image display device by this invention.

[0006]

[Means for Solving the Problem] An image display device of claim 1 illuminates at least one image

formation element fixed to a predetermined location with light from a lighting means, and is characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device which forms an image by modulating said light by this image formation element.

[0007] An image display device of claim 2 illuminates one image formation element with light from a lighting means, and is characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device which forms an image by modulating said light by this image formation element.

[0008] An image display device of claim 3 is characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device which projects in piles two or more images which illuminate two or more image formation elements with light from a lighting means, form an image by modulating said light by these two or more image formation elements, and are formed of these two or more image formation elements on the same location.

[0009] An image display device of claim 4 illuminates at least one image formation element fixed to a predetermined location with light from a lighting means, forms an image by modulating said light by this image formation element, and is characterized by the ability of said lighting means to be able to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device equipped with projection optics which projects this image on plane of projection-ed.

[0010] An image display device of claim 5 illuminates one image formation element with light from a lighting means, forms an image by modulating said light by this image formation element, and is characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device equipped with projection optics which projects this image on plane of projection-ed.

[0011] An image display device of claim 6 illuminates two or more image formation elements with light from a lighting means. An image is formed by modulating said light by these two or more image formation elements. In an image display device which projects in piles two or more images which are equipped with projection optics which projects this image on plane of projection-ed, and are formed of these two or more image formation elements on the same location Said lighting means is characterized by optical intensity distribution on said image formation element of said light being changeable.

[0012] An image display device of claim 7 is an image display device claim 1 thru/or given in 6 any 1 terms. Said lighting means In case it has secondary light source means forming which forms two or more secondary light sources and said image formation element is illuminated according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources, a projection scale factor to a part or said image formation element of all the flux of lights is changed among said two or more flux of lights. So that a number with which the flux of light laps in a center section (30 - 80% of area of said whole image formation element preferably 40 - 60%) of said image formation element may differ from a number with which the flux of light laps in a periphery of said image formation element Moreover, by making a switch possible so that it may become the same, it is characterized by changing optical intensity distribution in a service area of said image formation element.

[0013] An image display device of claim 8 is an image display device claim 1 thru/or given in 6 any 1 terms. Said lighting means In case it has secondary light source means forming which forms two or more secondary light sources and said image formation element is illuminated according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources By constituting so that a number with which the flux of light laps in a center section of said image formation element may increase more than a number with which the flux of light laps in a periphery of said image formation element, and changing a projection scale factor to said image formation element of two or more of said flux of lights It is characterized by changing optical intensity distribution in a service area of said image formation element.

[0014] An image display device of claim 9 is an image display device according to claim 7 or 8, and it is characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by

having at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and moving said condensing optical element in the direction of an optical axis.

[0015] An image display device of claim 10 is an image display device of claim 7, 8, or a publication, and it is characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by having at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and moving said a part of at least one lens array.

[0016] An image display device of claim 11 is an image display device according to claim 10, and it is characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array in the direction of an optical axis.

[0017] An image display device of claim 12 is an image display device according to claim 10, and it is characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array to an optical axis and a perpendicular direction.

[0018] An image display device of claim 13 is an image display device according to claim 10, and it is characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by rotating said a part of at least one lens array.

[0019] An image display device of claim 14 illuminates at least one image formation element fixed to a predetermined location with light from a lighting means, and is characterized by the ability of said lighting means to be able to supply distribution from which plurality differs as illumination distribution in a service area on said image formation element by said lighting in an image display device which forms an image by modulating said light by this image formation element.

[0020] An image display device of claim 15 illuminates one image formation element with light from a lighting means, and is characterized by the ability of said lighting means to supply distribution from which plurality differs as illumination distribution in a service area on said image formation element by said lighting in an image display device which forms an image by modulating said light by this image formation element.

[0021] An image display device of claim 16 illuminates two or more image formation elements with light from a lighting means. In an image display device which projects in piles two or more images which form an image and are formed of these two or more image formation elements by modulating said light by this image formation element on the same location Said lighting means is characterized by the ability to supply distribution from which plurality differs as illumination distribution in a service area on said image formation element by said lighting.

[0022] An image display device of claim 17 illuminates at least one image formation element fixed to a predetermined location with light from a lighting means. In an image display device equipped with projection optics which forms an image and projects this image on plane of projection-ed by modulating said light by this image formation element said lighting means It is characterized by the ability to supply distribution from which plurality differs as illumination distribution in a service area on said image formation element by said lighting.

[0023] An image display device of claim 18 illuminates one image-formation element with light from a lighting means, forms an image by modulating said light by this image formation element, and is characterized by the ability of said lighting means to be able to supply distribution from which plurality differs as illumination distribution in a service area on said image formation element by said lighting in an image display device equipped with projection optics which projects this image on plane of projection-ed.

[0024] An image display device of claim 19 illuminates two or more image formation elements with light from a lighting means. By modulating said light by this image formation element, form an image and it has projection optics which projects this image on plane of projection-ed. In an image display device which projects in piles two or more images formed of these two or more image formation elements on the same location, said lighting means is characterized by the ability to supply distribution from which plurality differs as illumination distribution in a service area on said image formation element by said lighting.

[0025] An image display device of claim 20 is an image display device according to claim 14 to 19. It

has a secondary light source means forming means by which said lighting means forms two or more secondary light sources. In case said image formation element is illuminated according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources, a projection scale factor to a part or said image formation element of all the flux of lights is changed among said two or more flux of lights. So that a number with which the flux of light laps in a center section of said image formation element may differ from a number with which the flux of light laps in a periphery of said image formation element. Moreover, by making a switch possible so that it may become the same, it is characterized by supplying distribution from which plurality in a service area of said image formation element differs as said illumination distribution. <BR> [0026] An image display device of claim 21 is an image display device claim 14 thru/or given in 19 any 1 terms. It has a secondary light source means forming means by which said lighting means forms two or more secondary light sources. In case said image formation element is illuminated according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources By constituting a number with which the flux of light laps in a center section of said image formation element so that it may increase more than a number with which the flux of light laps in a periphery of said image formation element, and changing a projection scale factor to said image formation element of two or more of said flux of lights It is characterized by supplying distribution from which plurality in a service area of said image formation element differs as said illumination distribution.

[0027] It is characterized by an image display device of claim 22 including a means to supply distribution from which said plurality differs as said illumination distribution by being an image display device according to claim 20 or 21, equipping said lighting means with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and moving said condensing optical element in the direction of an optical axis.

[0028] It is characterized by an image display device of claim 23 including a means to supply distribution from which said plurality differs as said illumination distribution by being an image display device according to claim 20 or 21, equipping said lighting means with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and moving said a part of at least one lens array.

[0029] An image display device of claim 24 is an image display device according to claim 23, and it is characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array in the direction of an optical axis.

[0030] An image display device of claim 25 is an image display device according to claim 23, and it is characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array to an optical axis and a perpendicular direction.

[0031] An image display device of claim 26 is an image display device according to claim 23, and it is characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by rotating said a part of at least one lens array.

[0032] An image display device of claim 27 is an image display device given in claim 1 thru/or any 1 term of 26, and is characterized by having projection optics which projects an image formed by said image formation element on a screen or a wall.

[0033] An image display device of claim 28 is an image display device according to claim 27, and said projection optics is characterized by having a projection lens which projects light from said three image formation elements made to compound with two or more dichroic mirrors which compound light from said three image formation elements for forming an image of each color of red, green, and blue, and these two or more dichroic mirrors.

[0034] An image display system of claim 29 is characterized by having an image display device given in claim 1 thru/or any 1 term of 28, and image recording equipment which supplies a picture signal to this equipment.

[0035] An image display system of claim 30 is characterized by having a computer which supplies a picture signal to an image display device and this equipment given in claim 1 thru/or any 1 term of 28.

[0036] In an illumination system which lighting hair of claim 31 has a secondary light source means forming means to form two or more secondary light sources with light from the light source, and

illuminates an illuminated field according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources A projection scale factor to a part or said illuminated field of all the flux of lights is changed among said two or more flux of lights. It is characterized by changing optical intensity distribution in said illuminated field by making it a count of duplication of the flux of light in a center section of said illuminated field differ from a count of duplication of the flux of light in a periphery of said illuminated field, or making it become the same.

[0037] In an illumination system which an illumination system of claim 32 has a secondary light source means forming means to form two or more secondary light sources with light from the light source, and illuminates an illuminated field according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources By constituting so that a count of duplication of the flux of light in a center section of said illuminated field may increase more than a count of duplication of the flux of light in a periphery of said illuminated field, and changing a projection scale factor to said illuminated field of two or more of said flux of lights It is characterized by changing optical intensity distribution in a service area of said illuminated field.

[0038] An illumination system of claim 33 is an illumination system according to claim 31 or 32, is equipped with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and is characterized by including a means to change said optical intensity distribution moving said condensing optical element in the direction of an optical axis.

[0039] An illumination system of claim 34 is an illumination system claim 31 thru/or given in 33 any 1 terms, is equipped with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and is characterized by including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array.

[0040] An illumination system of claim 35 is an illumination system according to claim 34, and is characterized by including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array in the direction of an optical axis.

[0041] An illumination system of claim 36 is an illumination system according to claim 34, and is characterized by including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array to an optical axis and a perpendicular direction.

[0042] An illumination system of claim 37 is an illumination system according to claim 34, and is characterized by including a means to change said optical intensity distribution by rotating said a part of at least one lens array.

[0043] In an illumination system which an illumination system of claim 38 has a secondary light source means forming means to form two or more secondary light sources with light from the light source, and illuminates an illuminated field according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources A projection scale factor to a part or said illuminated field of all the flux of lights is changed among said two or more flux of lights. By making it a count of duplication of the flux of light in a center section of said illuminated field differ from a count of duplication of the flux of light in a periphery of said illuminated field, or making it become the same It is characterized by supplying distribution from which plurality in a service area of said illuminated field differs as said illumination distribution.

[0044] In an illumination system which an illumination system of claim 39 has a secondary light source means forming means to form two or more secondary light sources with light from the light source, and illuminates an illuminated field according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources By constituting so that a count of duplication of the flux of light in a center section of said illuminated field may increase more than a count of duplication of the flux of light in a periphery of said illuminated field, and changing a projection scale factor to said illuminated field of two or more of said flux of lights It is characterized by supplying distribution from which plurality in a service area of said illuminated field differs as said illumination distribution.

[0045] An illumination system of claim 40 is an illumination system according to claim 38 or 39, is equipped with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and is characterized by including a means to change said illumination distribution by

moving said condensing optical element in the direction of an optical axis.

[0046] An illumination system of claim 41 is characterized by including a means to change said illumination distribution by being the illumination system of a publication, equipping claim 38 thru/or 40 any 1 terms with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and moving said a part of at least one lens array to them.

[0047] An illumination system of claim 42 is an illumination system according to claim 41, and is characterized by including a means to change said illumination distribution by moving said a part of at least one lens array in the direction of an optical axis.

[0048] An illumination system of claim 43 is an illumination system according to claim 41, and is characterized by including a means to change said illumination distribution by moving said a part of at least one lens array to an optical axis and a perpendicular direction.

[0049] An illumination system of claim 44 is an illumination system according to claim 41, and is characterized by including a means to change said illumination distribution by rotating said a part of at least one lens array.

[0050]

[Embodiment of the Invention] Next, the example of the optical system of the invention in this application is explained using a drawing. A matter common to all examples is explained first.

[0051] Although the number of image formation elements of all this examples is one (veneer type), of course, this invention can be applied, also when the number of image formation elements which are looked at by drawing 14 is three (3 board type). drawing 14 -- 101 -- the light source and 102 -- a condensing mirror and 103 -- an integrator and 104 -- a polarization sensing element and 105 -- a condenser lens, and 112b, 112g and 112r -- for a reflective mirror, and 107 and 108, a dichroic mirror, and 106b, 106g and 106r of an image formation element and 113 are [ a relay lens, and 110, 111, 193 and 194 / a field lens, and 191 and 192 / color composition prism and 114 ] projection system. In this example, since it was easy, drawing was made only into the veneer type.

[0052] Moreover, this example mainly describes preponderantly a switch with central important lighting and homogeneity lighting. This is because it is the example as which describing a switch of central important lighting and homogeneity lighting expressed most directly that optical intensity distribution and illumination distribution on an image formation element are adjustable. This invention does not remain in a switch of this central important lighting and homogeneity lighting.

[0053] (The 1st example) Drawing 1 A and B is drawings showing the 1st example of this invention. The 2nd fly eye lens in which the reflecting mirror with which 21 in drawing condenses the light from the light source, the fly eye lens in which 22 has the 1st positive refractive power, and 23 have negative refractive power, and 24 are generating the integrator which is the 3rd fly eye lens which has positive refractive power, and generates a homogeneity lighting field by these, 25 is a condenser lens and P is an image formation element. Although it is unstated to drawing 1, if the polarization sensing element 26 is formed and the polarization direction of light is arranged between the 3rd fly eye lens 24 and a condenser lens 25 like drawing 3, the use effectiveness of light can be raised.

[0054] The schematic diagram of the illumination-light study system of the image display device by this example is shown in drawing 13. It is here, and in floor line1, floor line2 shows the location of the 3rd fly eye lens, and SL shows the location of a condenser lens for the location of the 1st fly eye lens, respectively. Moreover, it is  $p/ff2=P/lf=K$  when lighting area size  $ff2$  and the synthetic focal distance of a condenser lens are made [ the magnitude of each lens of the 1st fly eye lens ] by the synthetic focal distance of each lens of  $p$  and the 2nd fly eye lens and each lens of the 3rd fly eye lens with  $lf$  on an image formation element is set to  $P$ . - Let the value expressed with (1) be  $K$  value. At this time, the lens with which the focal distances of a lens differ beforehand is put in in the group of the lens which constitutes a fly eye lens, and the group of a lens with which  $p/ff2$  becomes smaller than  $K$  value is prepared. When it does so, in a formula (1),  $P$  will say that it becomes small that  $K$  value becomes small in  $P/lf$ . That is, lighting area-size  $P$  becomes narrower than the service area of an image formation element, and since the lighting field is a center section, the illuminance of a center section will be in a high lighting condition.

[0055] At this time, each lens of the first fly eye lens seen from the light source side is arranged, as shown in drawing 2. In drawing 2, the rectangular cel expresses each lens and the mark indicated by the cel expresses the class of focal distance of a lens. The lens of a focal distance which is different by the same arrangement as drawing 2 also about the 2nd and 3rd fly eye lens is arranged.

[0056] Next, how to switch the lighting condition of this central importance and the condition of uniform lighting is explained. In order to realize a uniform condition with the above-mentioned configuration, the lighting field of the group of the lens which was illuminating the field narrower than a service area should just become large to the service area degree of an image formation element.

[0057] In this example, by moving the fly eye lens which constitutes an integrator in the direction of the optical axis of an illumination system, the focal distance which compounded the 2nd fly eye lens and the 3rd fly eye lens is made adjustable so that a formula may be satisfied. This is shown in drawing 1 B.

With a negative focal distance, since the 2nd fly eye lens is a focal distance positive in the 3rd fly eye lens, it should just extend the gap of the 2nd fly eye lens and the 3rd fly eye lens. In drawing 1 B, it is considering as the configuration which narrows the gap of the 1st fly eye lens and the 2nd fly eye lens. This is for adjusting a condensing location so that the location which the light from the light source condenses may be made near the non-illustrated polarization sensing element, in order to make small loss of the quantity of light when penetrating a polarization sensing element. In order to lessen loss of light also in the state of which of a central important condition and a homogeneity condition, it is desirable to make the polarization sensing element 26 the condensing location F by switch of a lighting condition and F' change by \*\*\*\*, as shown in drawing 3. Moreover, in order to make a device simple, adjustment of a condensing location is good also as a configuration which moves only the 2nd fly eye lens or the 3rd fly eye lens, without carrying out, and switches lighting distribution.

[0058] A table 1 is lens data in the case of an example 1. In a table 1,  $r_i$  expresses the radius of curvature of the  $i$ -th page, and, as for  $d_i$ , the  $i$ -th page and  $i+1$ st gaps,  $n_i$ , and  $n_{i+1}$  express the refractive index of the material between the  $i$ -th page and the  $i+1$ st, and the Abbe number, respectively. Moreover, in a table 1 and a table 2, the lens corresponding to the mark of the cel which  $fr1$ ,  $fr2$ , and  $fr3$  indicated the 1st, 2nd, and 3rd fly eye lens in the-less mark, and indicated a, b, and c to drawing 2, respectively is expressed, and a table 2 expresses the radius of curvature of the lens corresponding to them. a lighting condition with a uniform table 3, and a center -- the gap of the fly eye lens when switching a preponderant lighting condition is expressed.

[0059]

[A table 1]

表 1

i	$r_i$	$d_i$	$n_i$	$\nu_i$
1	fr1	3.5	1.52	64
2	$\infty$	d2		
3	$\infty$	3.5	1.52	64
4	fr2	d4		
5	$\infty$	3.5	1.52	64
6	fr3	5		
7	$\infty$	4.4	1.52	64
8	$\infty$	2		
9	$\infty$	6.06	1.52	64
10	-173.06			

[0060]

[A table 2]

表 2

	fr1	fr2	fr3
無印	18.48	14.67	- 16.78
A	17.66	13.21	- 16.12
B	17.17	11.01	- 15.66
C	16.19	8.67	- 14.93

[0061]

[A table 3]

表 3

	d2	d4
均一	15.28	17.69
中央重点	18.6	16.49

[0062] Moreover, drawing 4 A and B is the modifications of the 1st example. The lens of a focal distance with which it differs in a fly eye lens is brought near by one side of a fly eye lens like drawing 5, and is constituted from this example, a part of fly eye lens containing the group of the lens which is illuminating the field narrower than the service area of an image formation element is constituted as another fly eye lenses 221 and 231, and only this portion is considered as the configuration which moves in the direction of an optical axis. Since a lighting field does not spread even on the outside of the service area of an image formation element by switch of a lighting field, the field currently illuminated by the group of the lens which illuminates the comparatively large field of an image formation element by this becomes possible [ raising the use effectiveness of light ].

[0063] Moreover, the configuration of each lens of a fly eye lens is the same, and it changes the refractive index of a medium and you may make it change the focal distance of a fly eye lens with a configuration which divides a fly eye lens in this way.

[0064] (The 2nd example) Drawing 6 is drawing showing the 1st example of this invention. The integrator of this example consists of fly eye lenses of three sheets, gets down, and is constituted from the light source side by the 1st fly eye lens 32 which becomes order from a positive lens, the 2nd fly eye lens 33 which consists of a negative lens, and the 3rd fly eye lens 34 which consists of a positive lens. A different point from an example 1 is a point that each lens which constitutes a fly eye lens has the same focal distance for every fly eye lens.

[0065] Drawing 6 explains how to switch the lighting condition of central importance, and the condition of uniform lighting. The 1st fly eye lens and the 2nd fly eye lens were divided into two, and were divided, while it is made to move in the direction of an optical axis of an illumination system in this example. Since K value which the above-mentioned formula (1) defined is equal when the fly eye lenses 321 and 331 which the 1st and 2nd fly eye lenses divided are in the same location, it will be in a uniform lighting condition. By moving a part of 1st fly eye lens 321 and a part of 2nd fly eye lens 331 in the direction of an optical axis, and on the other hand, narrowing a gap, the synthetic focal distance of the 1st fly eye lens and the 2nd fly eye lens becomes long, and K value becomes small. Namely, a lighting field becomes narrower than the service area of an image formation element, and will be in the lighting condition of central importance.

[0066] Moreover, if a fly eye lens may be divided or more into three as this example is shown in drawing 7, and it is made such a configuration, lighting distribution can be adjusted more gradually. (Modification 1)

[0067] Moreover, in order to make simple the device in which a fly eye lens is moved, one configuration of fly eye lens 34' of moving only 341' (being shown in drawing 8 being a part of 3rd fly eye lens) in part, and changing the gap of 2nd fly eye lens 33' and 3rd fly eye lens 34' may be used like drawing 8.

(Modification 2)

[0068] (The 3rd example) Drawing 9 A and B is drawings showing the 3rd example of this invention. The integrator of this example consists of fly eye lenses of three sheets, gets down, and is constituted from the light source side by the 1st fly eye lens 51 which becomes order from a positive lens, the 2nd fly eye lens 52 which consists of a negative lens, and the 3rd fly eye lens 53 which consists of a positive lens. Each lens which constitutes a fly eye lens here consists of two or more sorts of lenses with which focal distances differ.

[0069] In this example, the switch of a lighting condition is realized by moving a fly eye lens in the direction perpendicular to the optical axis of an illumination system. Drawing 9A and B explain a switch of a lighting condition. Drawing 9 A expresses the arrangement in a uniform lighting condition, and it arranges a part of fly eye lens on the outside of an illumination system so that only the portion which consists of lenses of the same focal distance in the array of a lens may be used. K value of the group of all the lenses that constitute an illumination system from this condition by this will be in an equal uniform lighting condition. Next, a fly eye lens is moved at right angles to an illumination system optical axis like drawing 9 B, the group of the lens with which the focal distances which were in the outside of an illumination system differ is incorporated inside an illumination system, and the group of some lenses which suited inside the illumination system is taken out to the outside of an illumination system. if the focal distance of a lens is set up so that the synthetic focal distance of the group of the lens newly built into the illumination system may become long at this time -- K value of the portion of others [ K value / of an illumination system ] -- small -- becoming -- a field narrower than the service area of an image formation element -- illuminating -- a center -- it will be in a preponderant lighting condition.

[0070] (The 4th example) Drawing 10 A and B is drawings showing the 4th example of this invention. The integrator of this example consists of fly eye lenses of two sheets, gets down, and is constituted from the light source side by the 1st fly eye lens 61 which becomes order from a positive lens, and the 2nd fly eye lens 62 which consists of a positive lens.

[0071] The focal distance of each lens of a fly eye lens is the same within each fly eye lens. At this time, the focal distance of each lens of the 2nd fly eye lens is  $ff_2$ , and since this is the same in the group of each lens, K value will be in an equal uniform lighting condition. How to switch a lighting condition in drawing 10 A and B is explained. In this example, the 4th fly eye lens 64 which consists of the 3rd fly eye lens 63 and negative lens which consists of a positive lens is formed in the outside of an illumination system. A lighting condition is switched by inserting these fly eye lenses into an illumination system. In drawing 10 B, the 3rd and 4th fly eye lens is rotated, and it inserts into an illumination system. Each inserted lens of a fly eye lens corresponds with some lenses of the 1st and 2nd fly eye lens, respectively, and the focal distance  $ff_2$  of the illumination system of the optical path in which the fly eye lens was inserted turns into a focal distance which compounded the 2nd, 3rd, and 4th fly eye lens. Since a composite focal distance can be made longer than the focal distance of the 2nd fly eye lens 62 by inserting in the 2nd fly eye lens 62 side the 4th fly eye lens 64 which is from a negative lens on the 1st fly eye lens 61 side about the 3rd fly eye lens 63 which consists of a positive lens at this time and a lighting field narrower than the service area of an image formation element is formed, it will be in the lighting condition which thought the center as important. The focal distance of each lens of a fly eye lens inserted at this time may hope that it is not the same, and the configuration of the lens of a focal distance which is different so that it may become a different synthetic focal distance is sufficient as it.

[0072] Moreover, what slides the 3rd fly eye lens 63 and the 4th fly eye lens 64 from the outside of an illumination system, and is inserted as shown in drawing 11 is sufficient as the insertion method of the 3rd and 4th fly eye lens.

[0073] (The 5th example) Drawing 12 A and B is drawings showing the 5th example of this invention. The 2nd fly eye lens in which the reflecting mirror with which 21 in drawing condenses the light from the light source, the fly eye lens in which 22 has the 1st positive refractive power, and 23 have negative refractive power, and 24 are generating the integrator which is the 3rd fly eye lens which has positive refractive power, and generates a homogeneity lighting field by these, 25 is a condenser lens and P is an image formation element. Each lens which constitutes a fly eye lens here consists of two or more sorts

of lenses with which focal distances differ.

[0074] In this example, the switch of a lighting condition is realized by moving a condenser lens in the direction of an optical axis of an illumination system. Drawing 12 A and B explains a switch of a lighting condition. drawing 12 A -- a center -- the arrangement in a preponderant lighting condition is expressed. here, since K value of the group of a lens changes with groups of a lens, the flux of light which passes the group of some lenses illuminates only the center of an image formation element -- \*\*\*\*\* -- the lighting on an image formation element -- a center -- it becomes preponderant lighting. Next, like drawing 12 B, a condenser lens is moved in the direction of an optical axis so that a lighting field may spread, and the projection scale factor of the flux of light projected on an image formation element is changed. If it does so, in drawing 12 A, the flux of light which was illuminating only the center section will extend the field to illuminate gradually, and, finally will come to illuminate the whole image formation element like drawing 12 B. Consequently, the whole image formation element is illuminated with a uniform illuminance.

[0075] As mentioned above, although the 1st - the 4th example have described focusing on the method of switching central important lighting and homogeneity lighting, what is illuminated preponderantly may not be a center. For example, it is also possible to move the portion preponderantly illuminated by moving a condenser lens in an optical axis and the rectangular direction from a center section from the condition of central important lighting.

[0076] Moreover, this invention may be used for HMD (head mount display) etc.

[0077] Moreover, although one condenser lens (25 in drawing 1 A) was used in this example, the not a limitation but two or more lenses may be used, and a mirror etc. may be used instead of a lens.

[0078] Moreover, in this example, although the fly eye lens is used as an integrator, other optical elements which achieve the function of not only a fly eye lens but an integrator, for example, an optical pipeline etc., (rod mold integrator) may be used.

[0079] Moreover, although it is more desirable to put in a polarization sensing element in all examples, that this example explains arrangement of a polarization sensing element etc. made it only the first example [ 1st ].

[0080] Moreover, the schematic diagram of the image display system which has a computer and the image display device of this invention for the schematic diagram of the image display system which has image recording equipments, such as a video camera and a videocassette recorder, and the image display device of this invention in drawing 15 is shown in drawing 16. These are the systems which combined the image display device of this invention, or an illumination system and the equipment which supplies a picture signal, and the system is not the limitation of this example.

[0081] Moreover, only the illumination system inside the image display device of this invention may be used for the illumination system of a projection aligner etc.

[0082]

[Effect of the Invention] Since it becomes possible to change the intensity distribution of the illumination light on an image formation element, and the illumination distribution on an image formation element according to this invention, by the image information displayed, the optimal distribution can be chosen and the use range of an image display device can be extended.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

- [Drawing 1]** End view of the illumination system of the 1st example
- [Drawing 2]** Each lens plot plan within the fly eye lens of the 1st example
- [Drawing 3]** End view showing the relation of the condensing point and polarization sensing element in the 1st example
- [Drawing 4]** End view of the modification of the 1st example
- [Drawing 5]** The plot plan of the lens within the fly eye lens of the modification of the 1st example
- [Drawing 6]** End view of the illumination system of the 2nd example
- [Drawing 7]** End view of the modification 1 of the 2nd example
- [Drawing 8]** End view of the modification 2 of the 2nd example
- [Drawing 9]** End view of the illumination system of the 3rd example
- [Drawing 10]** End view of the illumination system of the 4th example
- [Drawing 11]** End view of the illumination system of the modification of the 4th example
- [Drawing 12]** End view of the illumination system of the modification of the 5th example
- [Drawing 13]** Drawing explaining the principle of an integrator
- [Drawing 14]** The optical plot plan of the conventional projection device
- [Drawing 15]** The schematic diagram of the system which consists of the image display device and image recording equipment of this invention
- [Drawing 16]** The schematic diagram of the system which consists of the image display device and computer of this invention

**[Description of Notations]**

- 21 Reflector
- 22 1st Fly Eye Lens
- 23 2nd Fly Eye Lens
- 24 3rd Fly Eye Lens
- 25 Condenser Lens
- 26 Polarization Sensing Element
- P Image formation element

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] An image display device characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device which forms an image by illuminating at least one image formation element fixed to a predetermined location with light from a lighting means, and modulating said light by this image formation element.

[Claim 2] An image display device characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device which forms an image by illuminating one image formation element with light from a lighting means, and modulating said light by this image formation element.

[Claim 3] An image display device characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device which projects in piles two or more images which illuminate two or more image formation elements with light from a lighting means, form an image by modulating said light by these two or more image formation elements, and are formed of these two or more image formation elements on the same location.

[Claim 4] An image display device characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device equipped with projection optics which illuminates at least one image formation element fixed to a predetermined location with light from a lighting means, forms an image by modulating said light by this image formation element, and projects this image on plane of projection-ed.

[Claim 5] An image display device characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light in an image display device equipped with projection optics which illuminates one image formation element with light from a lighting means, forms an image by modulating said light by this image formation element, and projects this image on plane of projection-ed.

[Claim 6] Illuminate two or more image formation elements with light from a lighting means, and an image is formed by modulating said light by these two or more image formation elements. In an image display device which projects in piles two or more images which are equipped with projection optics which projects this image on plane of projection-ed, and are formed of these two or more image formation elements on the same location An image display device characterized by the ability of said lighting means to change optical intensity distribution on said image formation element of said light.

[Claim 7] Said lighting means has secondary light source means forming which forms two or more secondary light sources. In case said image formation element is illuminated according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources, a projection scale factor to a part or said image formation element of all the flux of lights is changed among said two or more flux of lights. So that a number with which the flux of light laps in a center section of said image formation element may differ from a number with which the flux of light laps in a periphery of said image formation element Moreover, claim 1 characterized by changing optical intensity distribution in a service area of said image formation element by making a switch possible so that it may become the same thru/or an image.

display device given in 6 any 1 terms.

[Claim 8] Said lighting means has secondary light source means forming which forms two or more secondary light sources. In case said image formation element is illuminated according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources By constituting so that a number with which the flux of light laps in a center section of said image formation element may increase more than a number with which the flux of light laps in a periphery of said image formation element, and changing a projection scale factor to said image formation element of two or more of said flux of lights Claim 1 characterized by changing optical intensity distribution in a service area of said image formation element thru/or an image display device given in 6 any 1 terms.

[Claim 9] An image display device according to claim 7 or 8 with which said lighting means is equipped with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and is characterized by including a means to change said optical intensity distribution by moving said condensing optical element in the direction of an optical axis.

[Claim 10] An image display device of claim 7 thru/or 9 any 1 term publication to which said lighting means equips with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and considers including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array as the feature.

[Claim 11] An image display device according to claim 10 characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array in the direction of an optical axis.

[Claim 12] An image display device according to claim 10 characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array to an optical axis and a perpendicular direction.

[Claim 13] An image display device according to claim 10 characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by rotating said a part of at least one lens array.

[Claim 14] It is the image display device characterized by the ability to supply two or more different distribution as illumination distribution in a service area on said image formation element according [ on an image display device which forms an image, and / said lighting means ] to said lighting by illuminating at least one image formation element fixed to a predetermined location with light from a lighting means, and modulating said light by this image formation element.

[Claim 15] It is the image display device characterized by the ability to supply two or more different distribution as illumination distribution in a service area on said image formation element according [ on an image display device which forms an image, and / said lighting means ] to said lighting by illuminating one image formation element with light from a lighting means, and modulating said light by this image formation element.

[Claim 16] It is what forms an image by illuminating two or more image formation elements with light from a lighting means, and modulating said light by this image formation element. It is the image display device characterized by the ability to supply two or more different distribution as illumination distribution in a service area on said image formation element according [ on an image display device which projects in piles two or more images formed of these two or more image formation elements on the same location, and / said lighting means ] to said lighting.

[Claim 17] In an image display device equipped with projection optics which illuminates at least one image formation element fixed to a predetermined location with light from a lighting means, forms an image by modulating said light by this image formation element, and projects this image on plane of projection-ed Said lighting means is an image display device characterized by the ability to supply distribution from which plurality differs as illumination distribution in a service area on said image formation element by said lighting.

[Claim 18] It is the image display device characterized by the ability to be able to supply two or more different distribution as illumination distribution in a service area on said image formation element according [ on an image display device equipped with projection optics which illuminates one image

formation element with light from a lighting means, forms an image by modulating said light by this image formation element, and projects this image on plane of projection-ed, and / said lighting means ] to said lighting.

[Claim 19] Illuminate two or more image formation elements with light from a lighting means, and an image is formed by modulating said light by this image formation element. In an image display device which projects in piles two or more images which are equipped with projection optics which projects this image on plane of projection-ed, and are formed of these two or more image formation elements on the same location Said lighting means is an image display device characterized by the ability to supply distribution from which plurality differs as illumination distribution in a service area on said image formation element by said lighting.

[Claim 20] It has a secondary light source means forming means by which said lighting means forms two or more secondary light sources. In case said image formation element is illuminated according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources, a projection scale factor to a part or said image formation element of all the flux of lights is changed among said two or more flux of lights. So that a number with which the flux of light laps in a center section of said image formation element may differ from a number with which the flux of light laps in a periphery of said image formation element Moreover, an image display device according to claim 14 to 19 characterized by supplying distribution from which plurality in a service area of said image formation element differs as said illumination distribution by making a switch possible so that it may become the same.

[Claim 21] It has a secondary light source means forming means by which said lighting means forms two or more secondary light sources. In case said image formation element is illuminated according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources By constituting a number which the flux of light laps in a center section of said image formation element so that it may increase more than a number with which the flux of light laps in a periphery of said image formation element, and changing a projection scale factor to said image formation element of two or more of said flux of lights An image display device of claim 14 thru/or 19 any 1 term publication characterized by supplying distribution from which plurality in a service area of said image formation element differs as said illumination distribution.

[Claim 22] An image display device according to claim 20 or 21 characterized by including a means by which said lighting means supplies distribution from which said plurality differs as said illumination distribution by having at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and moving said condensing optical element in the direction of an optical axis.

[Claim 23] An image display device given in claim 20 thru/or 22 any 1 terms characterized by including a means by which said lighting means supplies distribution from which said plurality differs as said illumination distribution by having at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and moving said a part of at least one lens array.

[Claim 24] An image display device according to claim 23 characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array in the direction of an optical axis.

[Claim 25] An image display device according to claim 23 characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array to an optical axis and a perpendicular direction.

[Claim 26] An image display device according to claim 23 characterized by said lighting means including a means to change said optical intensity distribution by rotating said a part of at least one lens array.

[Claim 27] An image display device given in claim 1 characterized by having projection optics which projects an image formed by said image formation element on a screen or a wall thru/or any 1 term of 26.

[Claim 28] Said projection optics is an image display device according to claim 27 characterized by having a projection lens which projects light from said three image formation elements made to compound with two or more dichroic mirrors which compound light from said three image formation

elements for forming an image of each color of red, green, and blue, and these two or more dichroic mirrors.

[Claim 29] An image display system characterized by having an image display device given in claim 1 thru/or any 1 term of 28, and image recording equipment which supplies a picture signal to this equipment.

[Claim 30] An image display system characterized by having a computer which supplies a picture signal to an image display device and this equipment given in claim 1 thru/or any 1 term of 28.

[Claim 31] In an illumination system which has a secondary light source means forming means to form two or more secondary light sources with light from the light source, and illuminates an illuminated field according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources A projection scale factor to a part or said illuminated field of all the flux of lights is changed among said two or more flux of lights. An illumination system characterized by changing optical intensity distribution in said illuminated field by making it a count of duplication of the flux of light in a center section of said illuminated field differ from a count of duplication of the flux of light in a periphery of said illuminated field, or making it become the same.

[Claim 32] In an illumination system which has a secondary light source means forming means to form two or more secondary light sources with light from the light source, and illuminates an illuminated field according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources By constituting so that a count of duplication of the flux of light in a center section of said illuminated field may increase more than a count of duplication of the flux of light in a periphery of said illuminated field, and changing a projection scale factor to said illuminated field of two or more of said flux of lights An illumination system characterized by changing optical intensity distribution in a service area of said illuminated field.

[Claim 33] An illumination system according to claim 31 or 32 which is equipped with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and is characterized by including a means to change said optical intensity distribution by moving said condensing optical element in the direction of an optical axis.

[Claim 34] An illumination system of claim 31 thru/or 33 any 1 term publication which is equipped with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and is characterized by including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array.

[Claim 35] An illumination system according to claim 34 characterized by including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array in the direction of an optical axis.

[Claim 36] An illumination system according to claim 34 characterized by including a means to change said optical intensity distribution by moving said a part of at least one lens array to an optical axis and a perpendicular direction.

[Claim 37] An illumination system according to claim 34 characterized by including a means to change said optical intensity distribution by rotating said a part of at least one lens array.

[Claim 38] In an illumination system which has a secondary light source means forming means to form two or more secondary light sources with light from the light source, and illuminates an illuminated field according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources A projection scale factor to a part or said illuminated field of all the flux of lights is changed among said two or more flux of lights. By making it a count of duplication of the flux of light in a center section of said illuminated field differ from a count of duplication of the flux of light in a periphery of said illuminated field, or making it become the same An illumination system characterized by supplying distribution from which plurality in a service area of said illuminated field differs as said illumination distribution.

[Claim 39] In an illumination system which has a secondary light source means forming means to form two or more secondary light sources with light from the light source, and illuminates an illuminated field according to two or more flux of lights from these two or more secondary light sources By constituting so that a count of duplication of the flux of light in a center section of said illuminated field may

increase more than a count of duplication of the flux of light in a periphery of said illuminated field, and changing a projection scale factor to said illuminated field of two or more of said flux of lights An illumination system characterized by supplying distribution from which plurality in a service area of illuminated field differs as said illumination distribution.

[Claim 40] An illumination system according to claim 38 or 39 which is equipped with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and is characterized by including a means to change said illumination distribution by moving said condensing optical element in the direction of an optical axis.

[Claim 41] An illumination system given in claim 38 thru/or 40 any 1 terms which is equipped with at least one lens array and condensing optical element as said secondary light source means forming, and is characterized by including a means to change said illumination distribution by moving said a part of at least one lens array.

[Claim 42] An illumination system according to claim 41 characterized by including a means to change said illumination distribution by moving said a part of at least one lens array in the direction of an optical axis.

[Claim 43] An illumination system according to claim 41 characterized by including a means to change said illumination distribution by moving said a part of at least one lens array to an optical axis and a perpendicular direction.

[Claim 44] An illumination system according to claim 41 characterized by including a means to change said illumination distribution by rotating said a part of at least one lens array.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

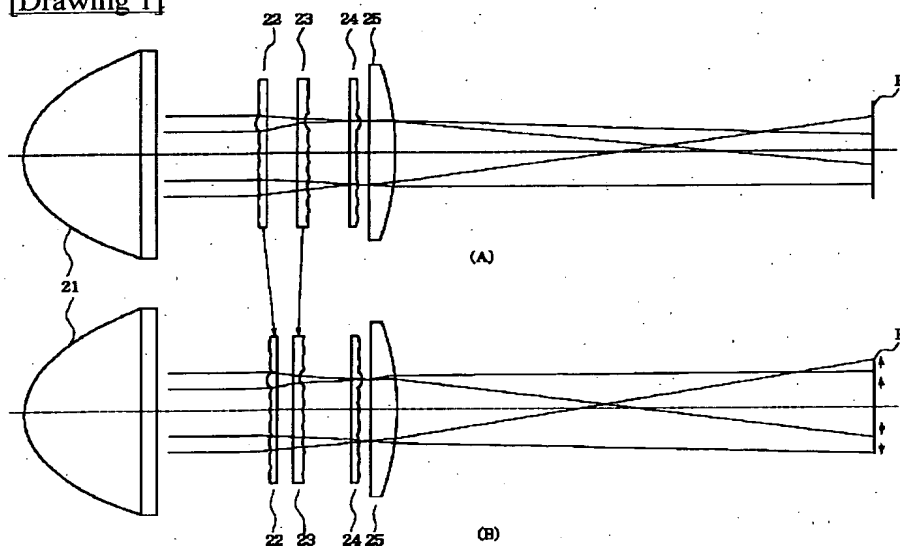
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DRAWINGS**

---

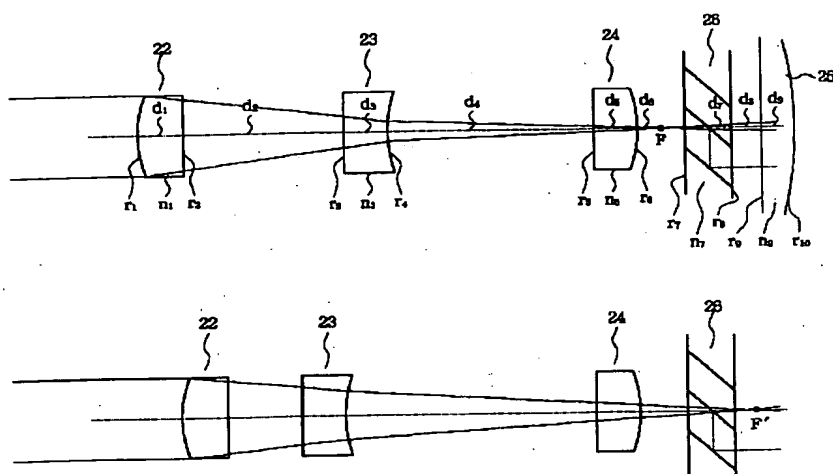
**[Drawing 1]**



**[Drawing 2]**

				a	a	a	a				
		a	c	c	c	c	c	c	a		
		b	c	a	a	a	a	c	b		
		b	b					b	b		
	a	b	b					b	b	a	
		b	b					b	b		
		b	c	a	a	a	a	c	b		
		a	c	c	c	c	c	c	a		
				a	a	b	a				

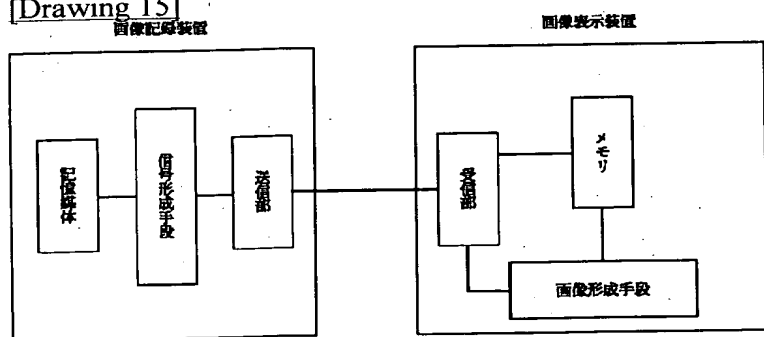
**[Drawing 3]**



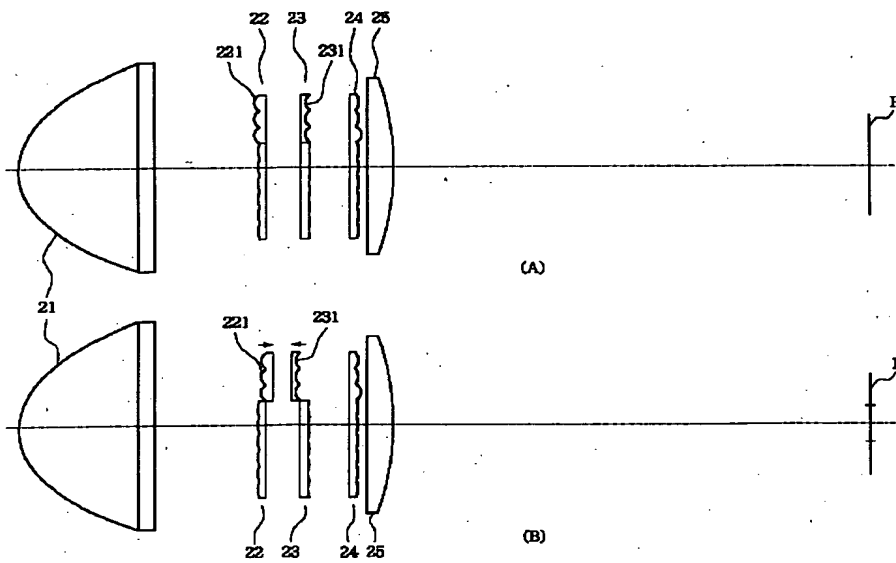
[Drawing 5]

[illegible]

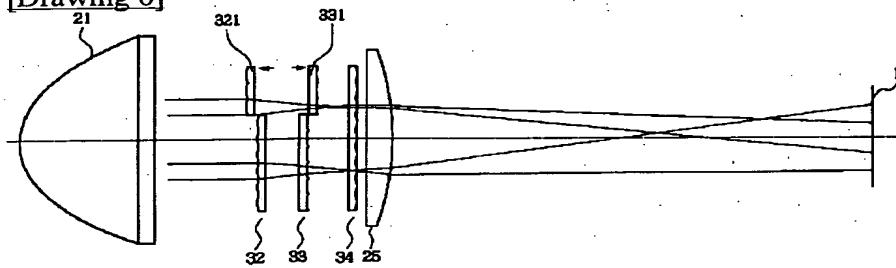
[Drawing 15]



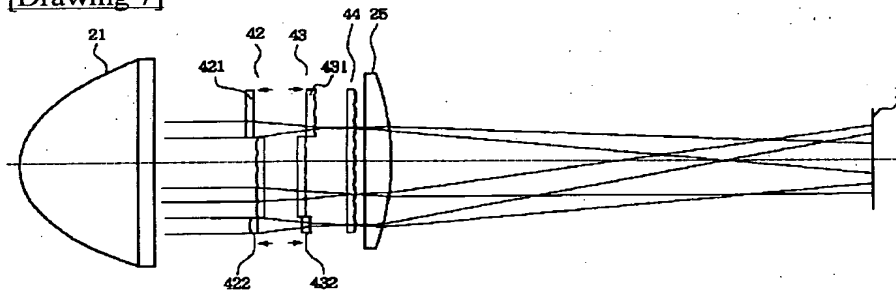
[Drawing 4]



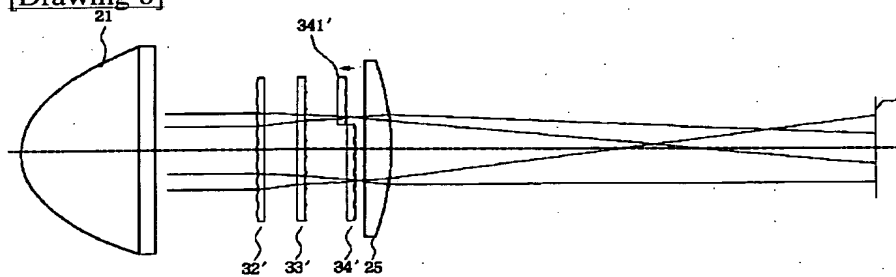
[Drawing 6]



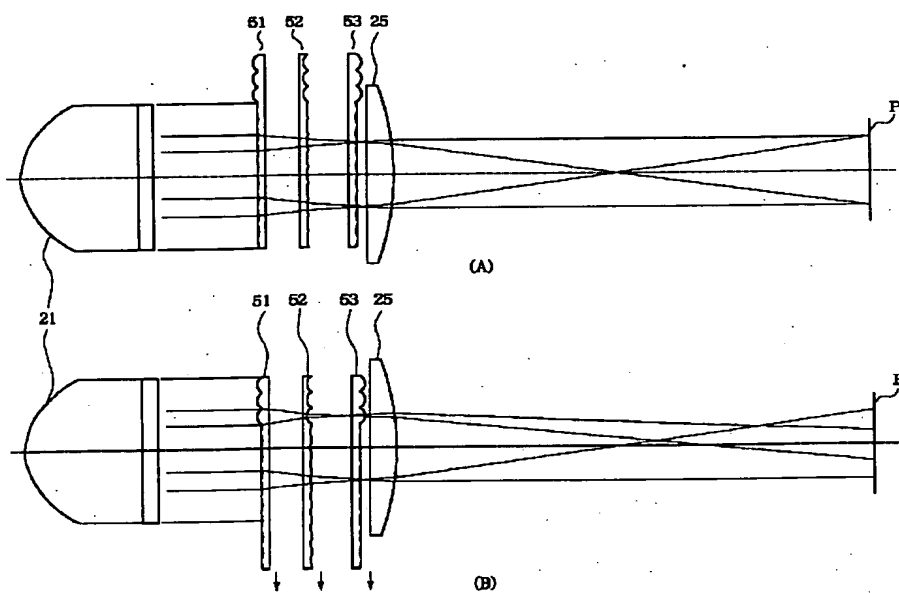
[Drawing 7]



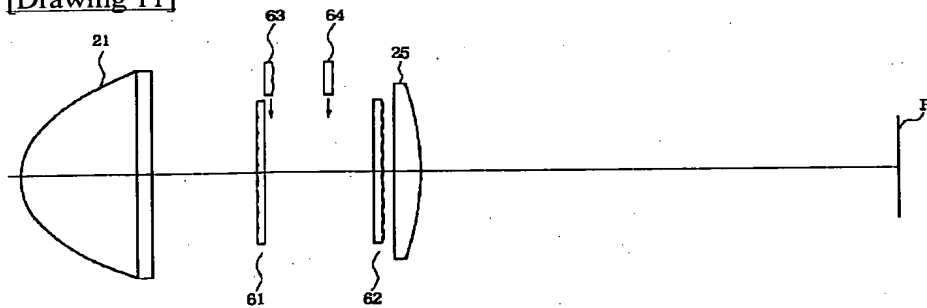
[Drawing 8]



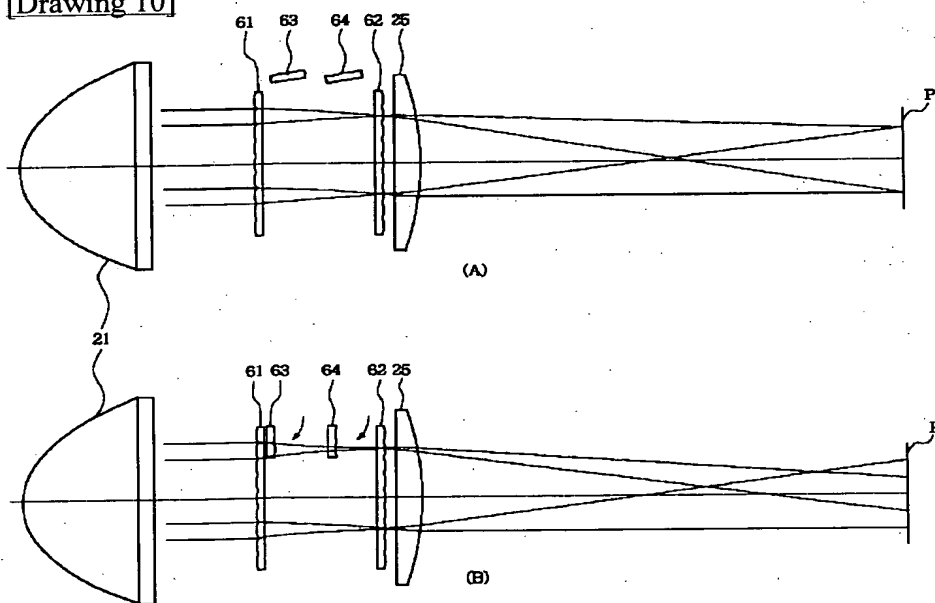
[Drawing 9]



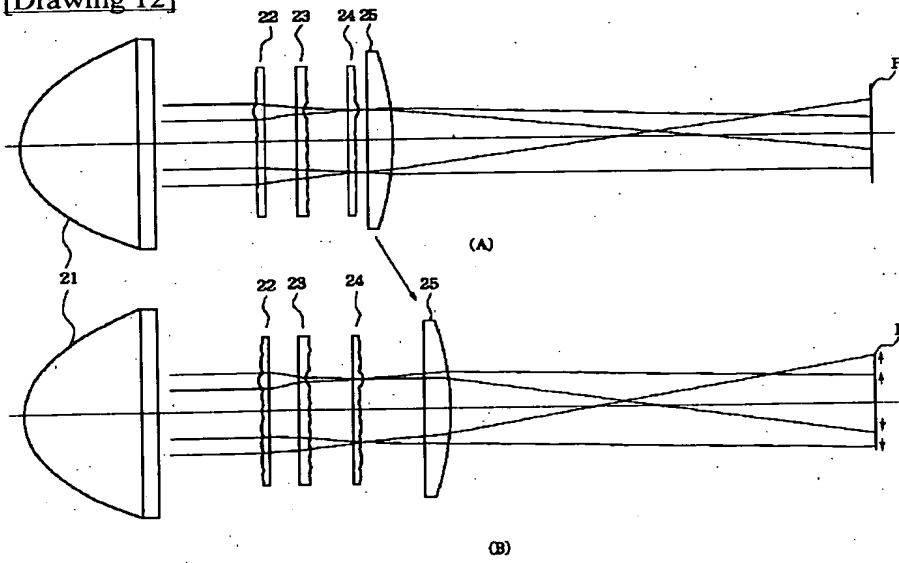
[Drawing 11]



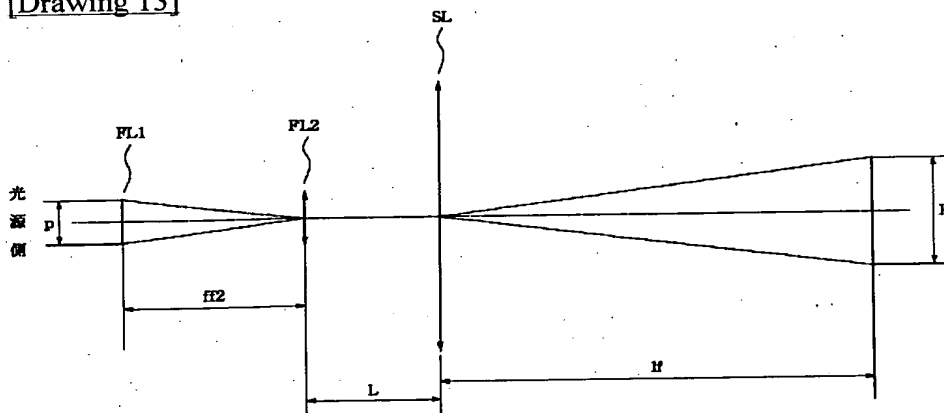
[Drawing 10]



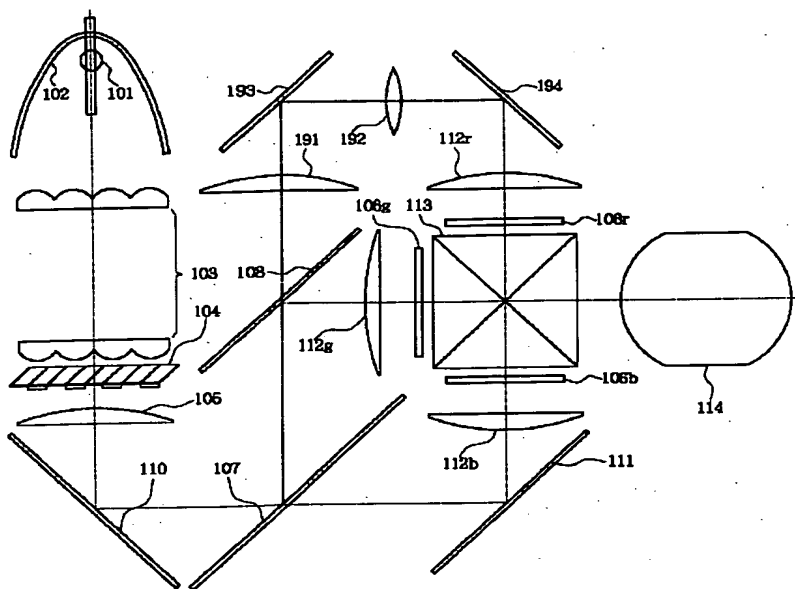
[Drawing 12]



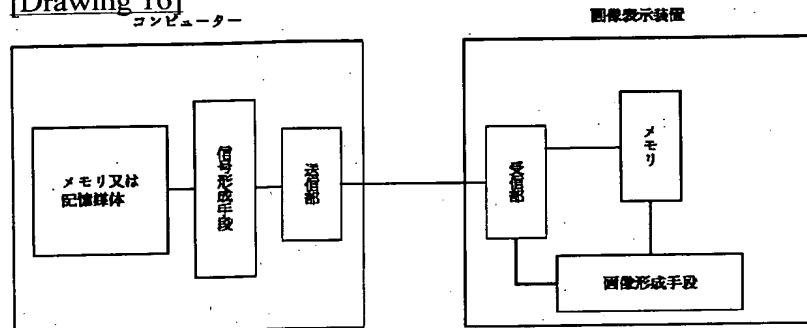
[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 16]



[Translation done.]